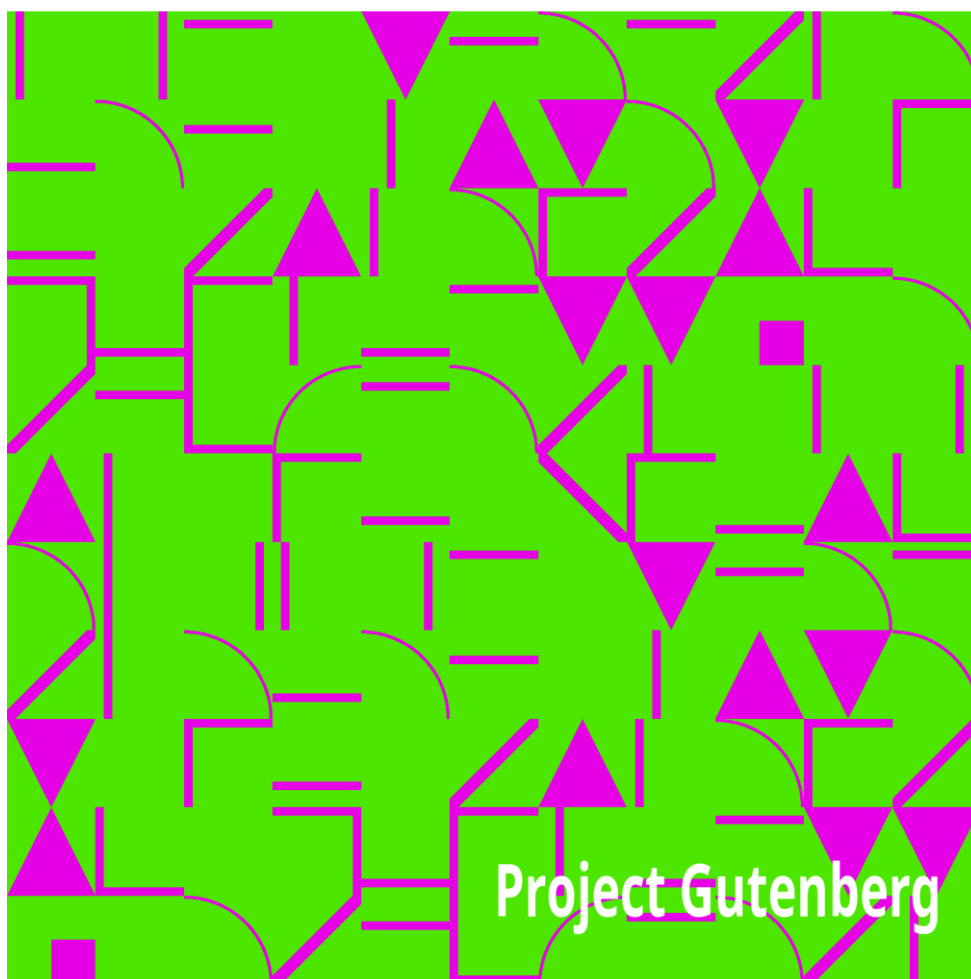


Научная основа национального прогресса, в том числе нравственного

Джордж Гор

The Scientific Basis of National Progress, Including that of Morality

George Gore



Электронная книга проекта Гутенберга о научных основах национального прогресса, включая нравственность

Эта электронная книга предназначена для использования любым человеком в любой точке Соединенных Штатов и большинства других частей мира бесплатно и практически без каких-либо ограничений. Вы можете скопировать его, раздать или повторно использовать в соответствии с условиями лицензии Project Gutenberg, прилагаемой к этой книге, или онлайн по адресу www.gutenberg.org. Если вы находитесь за пределами Соединенных Штатов, вам необходимо ознакомиться с законами страны, в которой вы находитесь, прежде чем использовать эту электронную книгу.

Название: Научная основа национального прогресса, в том числе нравственного

Автор: Джордж Гор

Дата выхода: 28 декабря 2010 [Электронная книга № 34771]

Язык: Английский

Кредиты: Подготовлено Джонатаном Ингрэмом, Китом Эдкинсом и командой онлайн-корректоров по адресу <http://www.pgdp.net> (Этот файл создан на основе изображений, щедро предоставленных интернет-архивом / Американскими библиотеками.)

*** НАЧАЛО ПРОЕКТА ЭЛЕКТРОННОЙ КНИГИ ГУТЕНБЕРГА "НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОГРЕССА, ВКЛЮЧАЯ НРАВСТВЕННОСТЬ" ***

НАУЧНАЯ ОСНОВА НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОГРЕССА, ВКЛЮЧАЯ НРАВСТВЕННЫЙ.

Г. ГОР, Л.Л.Д., Ф.Р.С.,

*Автор книг "Искусство научных открытий";
"Принципы и практика электроосаждения";
"Искусство электрометаллургии" и др.*



НАЦИИ ПРОДВИГАЮТСЯ ВПЕРЕД БЛАГОДАРЯ НОВЫМ ЗНАНИЯМ.

УИЛЬЯМС И НОРГЕЙТ,

14, ГЕНРИЕТТА-СТРИТ, КОВЕНТ-ГАРДЕН, ЛОНДОН;
И 20, САУТ-ФРЕДЕРИК-СТРИТ, ЭДИНБУРГ.
1882.

Президенту (преподобному Н. Уотсону, Ф.Р.С.), вице-президентам, Совету и членам Бирмингемского философского общества я посвящаю следующий небольшой трактат в знак признательности за тот факт, что, хотя Бирмингемское философское общество только молодое, оно существенным образом подтвердило взгляды, которые я настойчиво отстаиваю, относительно национальной важности научных исследований, и продемонстрировало столь разумный пример преданности общественному благу, учредив Фонд для пожертвований на оригинальные научные исследования.

ДЖОРДЖ ГОР.

*Институт научных исследований,
Бирмингем.*

Научная основа национального прогресса.

Содержание.

Предисловие.

	ГЛАВА I.	
		СТРАНИЦА
Научная основа материального прогресса		1
	ГЛАВА II.	
Научная основа умственного и нравственного прогресса		83
	ГЛАВА III.	
Новая истина и ее общее отношение к человеческому прогрессу		157
	ГЛАВА IV.	
Продвижение оригинальных научных исследований		170

Научная основа национального прогресса.

НОВЫЕ ЗНАНИЯ ПРИДАЮТ НОВУЮ СИЛУ.

ПРЕДИСЛОВИЕ.

Поскольку в настоящее время в общественном сознании этой страны существует значительная степень беспокойства относительно нашей способности сохранять свои позиции в гонке прогресса, и поскольку наш будущий успех как нации во многом зависит от науки, желательно привлечь внимание к огромной общественной важности *новых* научных знаний и к средствам содействия их развитию.

Хотя приведенные в этой книге иллюстрации важности таких знаний для человечества составляют лишь малую часть от того числа, которое можно было бы привести, их достаточно, чтобы показать, что из-за пренебрежения научными исследованиями мы в огромной степени приносим в жертву наше благосостояние как нации.

Самое большое препятствие на пути к получению новых знаний в этой стране заключается в широко распространенном незнании зависимости благосостояния людей от научных исследований. Поэтому я предлагаю вкратце показать, что существенной отправной точкой

человеческого прогресса является научное открытие; также, что новые истины выявляются в результате оригинальных исследований, проводимых в соответствии с научными методами; и проиллюстрировать эти утверждения примерами; также указать, как можно поощрять такие исследования.

Книга разделена на четыре главы, а именно: 1-я. Научные основы материального прогресса: 2-я. Научная основа умственного и морального прогресса: 3-я. Новая истина и ее отношение к человеческому прогрессу: и 4-я. Продвижение оригинальных научных исследований. Поскольку цель книги состоит только в том, чтобы привлечь внимание к огромной важности *новой* истины как фундаментального источника прогресса и к тому, как способствовать ее открытию, эссе написано как можно короче и ни в коем случае не предлагается в качестве полного изложения предмета, особенно раздела, касающегося научных основ морали.

Основная идея Книги заключается в том, что только нынешние знания позволяют нам поддерживать наше нынешнее состояние, что национальный *прогресс* является результатом *новых* идей и что главным источником новых идей являются оригинальные исследования.^[1] Что поскольку *прогресс* берет свое начало в *новых* знаниях; если не будут сделаны новые открытия, новые изобретения и усовершенствования рано или поздно должны прекратиться. Другая выдающаяся идея состоит в том, что истина, по сути, одинакова во всех областях знания и что умственные способности и процессы, используемые для ее обнаружения, одинаковы у всех субъектов.

По причинам, изложенным в тексте, влияние научных открытий на умственный и моральный прогресс рассматривается вместе. Несмотря на гораздо большую важность умственных и моральных преимуществ новых истин, в книге говорится главным образом о денежных и материальных выгодах для человечества; главным образом потому, что последние легче понять и оценить, однако в главе "Научная основа умственного и морального прогресса" очень кратко и несовершенно указывается на огромную важность новых научных знаний для человечества как источника умственного и морального прогресса.

Главная цель этой книги - распространить более правильные идеи о важности *новых* позитивных знаний и обязанностях общества по отношению к ним; и еще одна цель - помочь Бирмингему оставаться в первых рядах интеллектуального, социального и морального прогресса в соответствии с его девизом "Вперед".

ГЛАВА I.

Научная основа материального прогресса.

За последние сто лет эта нация продвинулась вперед с беспрецедентной скоростью. С начала нынешнего столетия англичане накопили больше богатств, чем за все предшествующее время,

начиная с периода Юлия Цезаря; одной из причин этого было открытие новых истин науки и их подчинение полезным целям посредством изобретательства. Огромный производственный успех этой страны был в значительной степени обусловлен тем применением науки, которое позволило нам использовать наши обильные запасы угля и железной руды в паровых двигателях, машинном оборудовании и множестве механических, физических и химических процессов; также открытию электромагнетизма и его применению в электрическом телеграфе и т.д. И если бы не эти и другие усовершенствования научных знаний, мы бы напрасно конкурировали с более дешевой рабочей силой и более продолжительным трудовым днем континентальных наций. Однако другие важные причины, такие как наше островное положение, подходящий климат, свобода, географическое положение и т.д., также внесли свой вклад в этот результат. Торговля, в свою очередь, также многое сделала для человечества.

Чисто научные знания, которыми мы обладаем, были открыты почти полностью посредством оригинальных исследований и лишь в небольшой степени лицами, занятыми в промышленности. Вероятно, не более двух процентов. Большинство важных открытий в области чистой науки были сделаны на мануфактурах; научные эксперименты, проводимые на таких предприятиях, обычно носят характер изобретения, а не открытия, и не часто публикуются, потому что люди бизнеса обычно стремятся сохранить как можно больше денежной выгоды от своих трудов для себя. В то время как цель делового человека - монополизировать специальные знания, цель ученого - распространять их, чтобы все человечество могло извлечь пользу и совершенствоваться.

Открытия в науке, однако, иногда совершаются практиками, занятыми техническими профессиями. Гидроэлектрическая машина возникла таким образом: мужчина из Ньюкасла обслуживал паровой котел и обнаружил, что его ударило электрическим током, когда он прикоснулся к котлу. Это обстоятельство было исследовано его работодателем, мистером Армстронгом, человеком науки, и привело его к созданию гидроэлектрической машины. Накопление электричества в подводных телеграфных кабелях впервые было замечено на заводе гуттаперчевой компании в Лондоне. При тестировании кабеля с помощью вольтовой батареи (кабель погружался в воду) было замечено, что после извлечения батареи из кабеля происходили электрические разряды; это обстоятельство было исследовано Фарадеем и привело к усовершенствованию подводной телеграфии. Однако в каждом из этих случаев использовался тот же общий метод, что и у научных первооткрывателей, а именно проводились новые эксперименты (хотя и не намеренно) путем помещения материи и ее взаимодействий в новые условия, и наблюдались новые результаты.

Почти все великие современные научные открытия были сделаны преподавателями естественных наук и другими людьми, которые проводят большую часть своей жизни в экспериментальных исследованиях, поисках новых истин, а не людьми, которые наткнулись на них случайно. Величайшие открытия в физике и химии современности были сделаны главным образом такими людьми, как Ньютон, Кавендиш, Шееле, Пристли, Эрстед, Вольта, Дэви и Фарадей: все великие деятели науки.

Почти все открытия делаются либо путем наблюдения материи и ее сил в новых условиях, либо с нового ракурса; так, Пристли поместил немного оксида ртути в перевернутый стеклянный сосуд, нагрел его с помощью солнечных лучей и линзы и открыл кислород. Это вещество было почти открыто Эком де Сульсбахом за триста лет до этого; он нагрел шесть фунтов амальгамы серебра

и ртути и превратил последний металл в красный оксид, подобный киновари, и заметил: "С металлом соединен спирт, и что доказывает это, так это то, что эта искусственная киноварь, подвергнутая дистилляции, выделяет этот спирт". "Духом", очевидно, был кислород.

Некоторые открытия делаются путем наблюдения за явлениями, происходящими с телами, помещенными в особые условия в результате тех процессов природы, над которыми мы практически не властны. Все наши знания в области астрономии, а также большая часть знаний в области геологии и физиологии были приобретены таким образом.

Почти все современные важные открытия в области физики или химии требуют проведения длительных и сложных исследований, чтобы полностью установить их истинность. Когда Крукс открыл таллий, он увидел первый признак его существования в кратковременной вспышке зеленого света в спектроскопе, но ему пришлось потратить на изучение этого вопроса несколько лет тяжелейшего труда и значительную сумму денег, чтобы доказать правильность своего подозрения об открытии нового металла. М. Лекок де Буабодран открыл металлический галлий, а Бунзен аналогичным образом открыл рубидий и цезий.

Открытия в науке обычно делаются не путем попыток получить какой-то ценный коммерческий или технический результат, а путем проведения новых, надежных и систематических исследований. Исследуя химическое действие электричества на солевые тела, сэр Хамфри Дэви выделил натрий и магний, что привело к созданию в Патрикрофте близ Манчестера производств этих металлов. Благодаря абстрактным исследованиям Хофмана и других ученых в области каменноугольной смолы было открыто много новых соединений и возникло чрезвычайно прибыльное производство великолепных каменноугольных красителей.

Научное открытие наиболее ценно по своим конечным практическим результатам, когда оно совершается из любви к истине как главенствующему мотиву, и любая попытка сделать его более прямым и быстро приносящим прибыль путем попытки направить его на непосредственные практические цели снижает важность его результатов, ослабляет дух исследования и рано или поздно сводит его к характеру изобретения. Величайшие практические реалии этого века возникли в поисках важных истин, совершенно независимо от того, к какой полезности они могут привести.

Я не намереваюсь этими замечаниями подразумевать, что какие-либо новые отрасли или усовершенствования в производстве были или могут быть осуществлены без труда изобретателей и практиков, но что должно существовать более разумное разделение труда: один человек должен открывать новые истины, другой - облекать их в форму практических изобретений, а деловой человек - обрабатывать их; потому что опытом доказано, что почти во всех случаях эти различные виды труда требуют людей с совершенно разным складом ума, и что способности к открытию, изобретательству и практической работе очень редко объединяются в одном человеке.

Однако научные исследования, проведенные на производстве с целью установления различных источников потерь материалов, обстоятельств, влияющих на количество или качество продукта; или проведенные с целью замены более дешевых или подходящих материалов, или для изменения их пропорций, или для многих других родственных объектов, во многих случаях принесли большую пользу производителю и легли в основу успешных патентов. Некоторые крупные пивовары, производители химикатов, компании по производству свечей и

многие другие постоянно нанимают ученых таким образом, чтобы они изучали их материалы, процессы и продукты и знакомили их с прогрессом открытий и изобретений в их конкретных отраслях.

Ни одно искусство или производство не является настолько совершенным, чтобы быть свободным от влияния открытий и изобретений, и ни один человек не может произвести настолько совершенное изделие, если с помощью науки не будет произведено более совершенное. Наука и торговля взаимозависимы, без помощи науки торговля была бы неспособна удовлетворить наши ежедневно растущие потребности, а без денежной поддержки торговли наука зачахла бы и пришла в упадок.

"До тех пор, пока искусство и мануфактуры управляются и совершенствуются простым опытом, их прогресс чрезвычайно медленный, но если к ним успешно применять непосредственно научные знания, они двинутся вперед с поразительной скоростью". Взгляните на искусство создания портретов; в течение сотен лет оно оставалось полностью в руках художников, пишущих маслом и акварелью, с незначительным прогрессом в скорости производства, но как только наука была применена к нему в форме фотографии, его прогресс в этом отношении стал поразительным. Пятьдесят лет назад фотография была почти неизвестна, но сразу же господ. Дагерр и Тальбот в 1844 году обнародовали свои методы, новое искусство начало развиваться, и его прогресс был настолько быстрым, что в настоящее время многие тысячи человек заняты в его выполнении, и миллионы портретов были сделаны с точностью и по цене, совершенно недоступной старому методу.

Многие люди едва ли понимают разницу между наукой и искусством; еще большее число людей не могут легко отличить конкретную науку от чистой; и почти все люди путают открытие с изобретением. Науку удобно определить как совокупность фактов и общих принципов, которые необходимо изучить; искусство — как совокупность правил, которым следует следовать: следовательно, искусство - это прикладная наука; и каждое искусство также имеет научную основу, независимо от того, открыта эта основа или нет. Научные принципы лежат в основе не только производственных процессов, но и скульптуры, музыки, поэзии и живописи.

Открытия также отличаются от изобретений: научное открытие - это вновь обретенная истина в науке, которая в подавляющем большинстве случаев не имеет формы прикладных знаний. Изобретение обычно представляет собой комбинацию и применение для какой-либо желаемой цели научных истин, которые были открыты ранее. Когда Эрстед впервые заметил движение магнитной стрелки с помощью электрического тока, он сделал научное открытие; но когда Уитстоун и Кук применили открытие Эрстеда в своем телеграфе из Паддингтона в Слау, они совершили изобретение. Успех процесса гальванопокрытия зависел от ранее обнаруженных знаний. Г-н Райт, хирург из Бирмингема, пришел к изобретению использования цианида калия в гальванопокрытии и золочении, прочитав в "Химическом очерке" Шееле (стр. 405 и 406), что "если после того, как эти кальции" (*т.е.* цианиды золота и серебра) "были осаждены, добавить достаточное количество осаждающего раствора, чтобы повторно растворить их, раствор остается прозрачным на открытом воздухе". и в этом состоянии эфирная кислота" (*то есть* углекислота воздуха) "не переосаждает металлическую окалину".

Сразу же после совершения открытия оно становится достоянием общественности, а затем включается в обычные учебники науки, готовые для использования изобретателями; и таким образом, такие книги наполняются ценными знаниями, приобретенными исследователями в

прошлые времена. Все эти знания (которые стоили миллионы фунтов стерлингов и огромного количества интеллекта и труда) были безвозмездно переданы их первооткрывателями нации. Некоторое представление о количестве научных исследований, которые были проведены с 1800 года, можно получить из того факта, что простой список их названий с именами авторов занимает восемь больших томов объемом кварто, около тысячи страниц каждый, составленных и опубликованных стоимостью около десяти тысяч фунтов стерлингов британским правительством и Королевским обществом.

При открытии мы ищем новые явления, их причины и взаимосвязи; при изобретении мы стремимся произвести новые эффекты или улучшить известные эффекты. Целями научного первооткрывателя являются новая истина и большая точность, в то время как целями изобретателя являются повышенная полезность и экономичность результатов. Древние причисляли изобретателей к богам, потому что считали их великими благодетелями человечества. Первооткрывателей по праву можно рассматривать как священников и пророков истины, потому что они оба открывают человечеству новые знания и с уверенностью предсказывают грядущие события.

Человек обычно не может изобрести усовершенствование, если он не обладает научными знаниями, и за этими знаниями ему почти во всех случаях приходится обращаться к научной книге или учителю. Огромная практическая ценность новых научных знаний доказывается тем фактом, что, когда публикуются научные открытия, появляется множество изобретателей и практиков, которые немедленно пытаются применить их в полезных целях. С момента первого применения каменноугольной смолы для производства красителей каждое открытие в этой области химии внимательно отслеживалось с аналогичной целью.

Полный отчет о росте и развитии научных открытий и изобретений составил бы обширную историю и включал бы многочисленные примеры экспериментов, результаты которых рано или поздно повлияли бы на все человечество. Возьмем, к примеру, фосфор. Первые свидетельства существования этого вещества были получены сарацинами в восьмом веке. Ахильд Бечил перегнал порошкообразную смесь древесного угля, глины, извести и высушенного экстракта мочи и получил вещество, которое светилось в темноте "как яркая луна"; этим веществом был фосфор. Открытие, содержащееся в результатах этого маленького грязного и вонючего эксперимента, стало зародышем всех последующих разработок и применений фосфора. Примерно в 1669 году эксперимент Бехиля был продолжен Брандтом, гамбургским купцом, и публикация о чудесных свойствах вещества произвела большую сенсацию среди его сограждан. "Тогда химики не кричали ни о чем, кроме триумфа и победы. Эти добрые люди уже воздвигли в своих мыслях столько больниц и богаделен, что ни один нищий не должен больше приставать к кому-либо на улицах, получили огромное наследство, совершали благочестивые поступки и многое другое". "Кроме того, другие алхимики поощряли его еще больше и не удерживались от того, чтобы заставить его поверить, что это был тот же самый огненный призрак Моисея, который в начале двигался над водой, да, его великолепный сияющий лик: огненный столп в пустыне, тот тайный огонь алтаря, на котором Моисей сжег золотого тельца, прежде чем бросить его в огонь и сделать пригодным для питья".

Эксперимент Брандта был повторен Кункелем при дворах Саксонии и Бранденбурга, хотя это была не очень деликатная или приятная демонстрация, "потому что древняя маслянистость еще не была точно отделена от нее, и, без сомнения, она была очень вонючей". Процесс Брандта

был дополнительно развит Бойлем и опубликован в "Философских трудах Королевского общества" в 1692-3 годах; впоследствии фосфор был получен в большом количестве и в более чистом состоянии Ханквичем, химиком с Саутгемптон-стрит, Стрэнд, и продавался им по цене три фунта стерлингов за унцию. Его цена в настоящее время составляет менее трех шиллингов за фунт.

Марграаф, Фуркруа, Воклен и доктор Слэр также расширили наши знания об этом веществе; Ган в 1769 году сделал важное открытие о содержании фосфора в костях, и Шееле немедленно разработал процесс, который сейчас используется нашими производителями для извлечения фосфора из этого вещества. Начало использования фосфора для получения света произошло примерно в 1803 году, но только в 1833 году изобретение фосфорных спичек стало коммерчески успешным. Использование таких спичек в настоящее время повсеместное, и, по оценкам, только в Великобритании их ежедневное потребление составляет двести пятьдесят миллионов, или более восьми спичек в день на каждого жителя королевства.

"На Земле нет ничего столь малого, что не могло бы произвести великих свершений". Самые абстрактные и, казалось бы, тривиальные эксперименты в оригинальных исследованиях в некоторых случаях приводили к изобретениям и результатам национального и даже мирового значения. Сокращения лягушачьей лапки в экспериментах Гальвани и движения магнитной стрелки в экспериментах Эрстеда уже привели к расходованию сотен миллионов фунтов стерлингов на прокладку телеграфных проводов по всей земле и к огромному расширению международных связей. Но первоначальный эксперимент Эрстеда был обнаружен не без труда, к нему пришли только после многих лет исследований.

Высказывание о том, что "все великое начиналось с малого", справедливо не только в отношении электрических телеграфов, но и в отношении широкого распространения гальванопокрытий и магнитоэлектрических машин, которые в настоящее время широко используются вместо вольтовой батареи. После того, как Вольта провел свои небольшие и, по-видимому, незначительные эксперименты с электричеством, производимым металлами и жидкостями, различные люди испробовали действие этого электричества на растворах металлов. Бругнателли в 1805 году обнаружил, что две серебряные медали позолотились в растворе золота при пропускании через них электричества. Мистер Генри Бессемер в 1834 году покрыл различные свинцовые украшения медью, используя раствор меди аналогичным образом. А в 1836 году г-н Де ла Рю обнаружил, что с выгравированных медных пластин можно снимать копии методом электроосаждения. Фарадей открыл магнитоэлектричество в 1831 году, вращая медный диск между полюсами магнита, и он заявил, что первый полученный им успешный результат был настолько мал, что он едва смог его обнаружить. Этот простой эксперимент положил начало магнитоэлектрической машине, и многие из этих машин сейчас используются для производства электрического света и для нанесения никеля, меди, серебра и золота, а не с помощью вольтовой батареи. Эти и другие двигатели, термические, магнитные, электрические и т. Д., Вероятно, вскоре будут сконструированы в таких же масштабах и в таком же количестве, как нынешний паровой двигатель.

Открытие в древности привлекательных свойств куска железной руды легло в основу изобретения морского компаса, который значительно улучшил навигацию и привел почти ко всем главным морским открытиям, которые были сделаны с тех пор. Науки о магнетизме и геометрии составляют основу искусства мореплавания и, таким образом, сделали возможной

нашу великую внешнюю торговлю. Открытие магнетизма позволило парусным судам свободно перемещаться вне пределов видимости суши и пересекать просторы океана с еще большей безопасностью, чем плыть вблизи берега. С его помощью Колумб пересек Атлантический океан и открыл Америку. С его помощью Васко де Гама также обогнул мыс Доброй Надежды и открыл новый путь в Индию; а в 1500 году другой португальский капитан, Кабрал, пересек Атлантику, открыл Бразилию и с помощью магнита смог отправить корабль в Лиссабон с известием об открытии. С его помощью Магеллан также открыл Патагонию и Южную часть Тихого океана; и по завершении этого путешествия Земля была впервые совершена кругосветное плавание и доказано, что она является шаром.

Географические открытия португальцев, сделанные с помощью магнита, привели к огромным национальным результатам; они глубоко изменили баланс сил и богатства среди европейских наций, изменив направление судоходства и великих торговых потоков между Европой и Востоком. Они нанесли смертельный удар Италии и городам Средиземноморья, передав восточную торговлю Испании и Португалии, и Египет перестал быть величайшим торговым путем из Европы в Индию.

В пятнадцатом веке между королем Португалии Альфонсо и Фердинандом Гомесом из Лиссабона был заключен уникальный контракт, касающийся географических исследований, по которому последний обязался управлять кораблем и исследовать побережье Африки, а также ежегодно обнаруживать не менее трехсот миль побережья, измерение которого должно производиться от Сьерра-Леоне.

Научные открытия во все века были самым мощным фактором цивилизации и человеческого прогресса. Открытие черной жидкости, которую образует раствор ореховых орехов при смешивании с зеленым купоросом, привело к изобретению чернил для письма; а знание свойств чернили бумаги подготовило путь к изобретению книгопечатания, с помощью которого истина и ученость распространились по всей земле.

Кажущееся незначительным свойство янтаря притягивать перья сразу после того, как его потеряли, было известно две тысячи четыреста лет назад и впоследствии привело к открытию электричества. В более поздние времена доктор Франклин с помощью воздушного змея зарядил молнией бутылку, исследовал ее и доказал, что молния и электричество идентичны. Это знание, соединенное с дальнейшим открытием, что электричество может свободно проходить через металлы, привело к современному изобретению громоотвода, с помощью которого все наши большие здания, корабли, маяки, арсеналы и пороховые погреба защищены от молнии.

"Грядущие события отбрасывают перед ними свои тени:" открытие Стивеном Греем и Уилером мгновенной передачи электричества по проводам примерно в 1729 году предвосхитило изобретение электрического телеграфа. Примерно в 1819 году Эрстед, датский философ, после пятнадцати лет исследований и экспериментов, направленных на установление связи электричества с магнетизмом, обнаружил, что если свободно подвешенную магнитную стрелку поддерживать параллельно и близко к проводу, а затем пропускать по проводу электрический ток, то стрелка перемещается и располагается под прямым углом к току. Это открытие, вкпе с предыдущим - открытием электропроводности металлов, легло в незаменимую основу всех наших электрических телеграфов.

Оригинальные исследования очень полезны для новых отраслей промышленности и изобретений. Открытия, сделанные Вольтой, Фарадеем и многими другими исследователями, привели к процессу нанесения гальванических покрытий, использованию электрического освещения для маяков и океанских пароходов, а также к созданию великой системы телеграфов. Работы Дэви, Веджвуда и других, касающиеся действия света на соли серебра, привели к современным методам фотографирования, которые сейчас используются почти повсеместно. За открытием цинка Парацельсом последовало использование этого металла в гальванических батареях, а также широкое применение "оцинкованного" железа для изготовления телеграфных проводов, кровли и многих других целей. Открытие никеля Кроншtedтом привело к широкому современному использованию этого металла в гальванопокрытии, а немецкого серебра - в изготовлении гальванопокрытых и других изделий. Открытие Шееле хлора легло в основу почти всех наших современных процессов отбеливания хлопка и других тканей. Открытие оружейного хлопка и нитроглицерина привело к использованию этих веществ при взрыве горных пород и на войне. Открытие кислорода Пристли позволило нам понять и улучшить во множестве способов многочисленные производственные, сельскохозяйственные и другие процессы, в которых действует это вещество. Пристли также провел множество экспериментов по поглощению газов водой и предложил использовать полученные жидкости в качестве напитков; и эти, казалось бы, пустяковые эксперименты с тех пор распространились на крупные производства аэрированной воды. Открытия гуттаперчи и индийского каучука были необходимы для широкого применения этих веществ в телеграфных кабелях и во множестве полезных изделий. Открытие хлороформа и обезболивающих средств привело к их использованию с целью облегчения человеческих страданий. Открытие сэром Исааком Ньютоном разложения света с помощью призмы привело в недавнее время к изобретению спектроסקопа; к использованию этого прибора в бессемеровском производстве стали; к открытию ряда новых металлов, таллия, рубидия, цезия, индия и ряда других, а также к самому удивительному открытию состава Солнца и далеких небесных тел.

Даже изобретение паровой машины было частично следствием предыдущих исследований, проведенных научными первооткрывателями. Сам Уотт заявил в своей брошюре, озаглавленной "Простая история", что он не смог бы усовершенствовать свой двигатель, если бы доктор Блэк и другие ранее не обнаружили, какое количество тепла остается скрытым при превращении воды в пар. "Каждому механическому прогрессу в паровой машине предшествовало и было результатом открытия какого-либо физического закона или свойства пара". "Первым шагом в изобретении паровой машины были экспериментальные исследования и открытия свойств пара Гуком, Бойлем и Папеном".^[2] Если бы паровая машина не была разработана, ясно, что железные дороги, пароходы, машины и все другие многочисленные применения, для которых этот инструмент применяется сейчас, были бы почти неизвестны. Внедрение паровой машины позволило очистить заброшенные шахты Корнуолла от воды и разрабатывать их на гораздо больших глубинах. Открытия азотной кислоты, соляной кислоты, купоросного масла и стиральной соды, сделанные алхимиками и первыми химиками в их исследованиях, привели к созданию многочисленных крупных заводов по производству этих веществ, которые сейчас существуют в Англии и в других цивилизованных странах. Вероятно, нет ни одного искусства, производства или процесса, которые не были бы в значительной степени созданы научными открытиями, и если мы проследим их до их источника, то почти всегда обнаружим, что они возникли в результате научных исследований.

В настоящее время научные открытия и их практическое применение на благо человека посредством изобретений зашли так далеко, что каждый считает, что наступил, *по преимуществу*, научный век. И поскольку открытия и изобретения продолжают развиваться с ускоренной скоростью, мы можем надеяться, что научные принципы в конечном итоге будут не только общепризнанны как регуляторы всей технической отрасли, но и как фундаментальная основа морали.^[3]

"Это правда, что некоторые производственные процессы не были следствием абстрактных научных открытий — что они изначально были результатом изменений, внесенных в самые грубые приборы, и что они были направлены и усовершенствованы результатами простого опыта. На протяжении веков мы извлекали пользу из научных принципов, не подозревая об их существовании. Мы шли проторенными тропами опыта, не подозревая об истине, что действовали в унисон с установленными законами. Многочисленные искусства и процессы были широко распространены задолго до того, как принципы, лежащие в их основе, были вообще поняты. Искусство нанесения эмали и выплавки железа было известно за сотни лет до того, как мы познакомились с принципами химии. В некоторых редких случаях также зарегистрированные результаты повседневного опыта в практических вопросах, сведенные в таблицы и изученные, в конечном итоге привели к открытию научных законов; но все это просто использование нашего обычного опыта для расширения знаний, вместо проведения *специальных экспериментов* с этой целью".

Многие из наших процессов и производств, например, стекла и меди, относятся к такой глубокой древности, что невозможно с уверенностью установить особые обстоятельства, при которых они возникли; но после того, как мы полностью рассмотрим способы, при которых впервые возникли различные современные отрасли промышленности, мы придем к выводу, что все производства и усовершенствования в производственных процессах, должно быть, были впервые произведены одним и тем же общим способом, а именно новыми наблюдениями, хотя особые обстоятельства, связанные с происхождением каждого из них, были разными.

Давайте рассмотрим немецкое серебро и его производство. Это вещество представляет собой сплав меди, цинка и никеля; своей особой белизной или "сереброподобным" внешним видом оно обязано последнему металлу и не может быть изготовлено без него; следовательно, несомненно, что какими бы средствами ни был открыт этот металл или сплав, это открытие положило начало производству немецкого серебра и имело важное значение для всех производств, процессов или приборов, в которых используются немецкое серебро, никель или любые из его соединений. Никель был открыт Кронштедтом в 1751 году, и его соединения исследовались главным образом английскими и зарубежными химиками. Кронштедт обнаружил его как особый металл в минерале под названием купферникель, когда химически исследовал свойства этого вещества. Общим методом, с помощью которого он это обнаружил, был тщательный эксперимент, наблюдение и изучение свойств материи.

Утверждается, что китайцы и другие народы изготавливали сплавы из никеля задолго до того, как стало известно, что сам никель является отдельным металлом; они экспериментально обнаружили, что когда руды меди и цинка смешивали с определенным видом минерала и плавил, получался белый сплав; но это также подтверждает уже сделанное общее утверждение, что производство немецкого серебра возникло благодаря новым наблюдениям. Именно с помощью более искусного, но аналогичного метода Кронштедт выделил сам металл и

таким образом заложил определенную основу для усовершенствования производства его сплавов.

Вероятно, нет искусства более древнего или дольше остававшегося свободным от влияния науки, чем изготовление спичек и добывание огонька. Многие взрослые люди могут вспомнить примитивный и старомодный трут, который вместе с кремнем и сталью переходил от одного поколения к другому без каких-либо материальных улучшений. Фосфор, это правда, был определенно открыт по крайней мере еще в 1669 году, но он не применялся для изготовления спичек примерно до 1833 года. С тех пор прогресс изобретательства был настолько быстрым, что в настоящее время существует множество мануфактур, производящих многие миллионы фосфорных спичек в день; например, фабрики М. Поллака в Вене и М. Фюрта в Богемии потребляют вместе более 20 тонн фосфора в год и дают работу примерно 6000 человек, а поскольку одного фунта фосфора хватает примерно на миллион немецких спичек (или 600 000 английских), только эти два производителя производят поразительное количество в 44 800 миллионов спичек в год.

Судя по уже приобретенному опыту, мы не можем разумно ожидать, что открытия, чреватые такими важными последствиями, как открытия магнетизма или гальванизма и электромагнетизма, будут делаться очень часто. Прогресс научных открытий постепенен; в настоящее время у нас есть лишь проблески нового мира истины, который открывается нам посредством исследований; мы находимся только в самом начале познания неотъемлемых свойств материи и ее сил, и, следовательно, методы, которые мы используем для их использования, крайне несовершенны. Материя обладает общим свойством разделять и преобразовывать силы; если мы прикладываем одну силу к веществу или машине, это производит множество эффектов, не только тех, которые мы хотим, но и тех, которые нам не нужны; когда мы нагреваем кусок железа, тепло вызывает ряд изменений, механических, электрических, магнитных и химических, и частично эти эффекты возникают благодаря тому, что называется "внутренним сопротивлением" тел, а мы очень мало знаем об этом свойстве. Взрывное действие в газовом двигателе создает не только желаемую механическую силу, но и нежелательное количество тепла, причем за счет части газа. Подобным образом в паровой машине большая часть тепла угля преобразуется в силы, которые теряются; большое его количество бесполезно расходуется на обогрев самой машины и окружающей атмосферы; большая часть также теряется при трении.

То, что "знание - сила" - старая максима, но то, что *новое знание - новая сила*, - это новая максима, которую научное открытие внушило нам. Посредством открытий мы приобрели новые способности; с помощью электричества мы приобрели способность разговаривать друг с другом на неограниченных расстояниях, а с помощью открытий в оптике мы получили возможность анализировать состав и воспринимать некоторые физические изменения самых отдаленных небесных тел. Поскольку наше невежество, вероятно, намного превышает наши знания, также больше изобретений и расширения человеческих возможностей должно в конечном итоге быть результатом открытия новых качеств тел, чем применения в полезных целях их уже известных свойств.

Опыт науки уже показал, что наибольшую пользу приносят изобретения, основанные на *новых* открытиях, а не применение изобретательства к знаниям, приобретенным давным-давно. Информация, полученная в результате исследований в прежние времена, была в значительной

степени исчерпана для целей изобретения современными изобретателями, и то, в чем мы очень нуждаемся сейчас, - это *новые* знания. Научный опыт также приводит нас к мысли, что масштабы возможных открытий столь же безграничны, как и Природа, и что еще может быть открыто огромное количество новых знаний. Каждый известный первооткрыватель мог бы привести обширный список исследований, которые еще предстоит провести.

Бесконечное количество вопросов в чистой науке еще предстоит решить с помощью исследований. Разложимо ли электричество подобно лучистому теплу или свету? Действительно ли "элементарные вещества" составляют тела? Все ли они представляют собой соединения водорода? Все ли они разлагаются при очень высоких температурах, поскольку сложные вещества "диссоциируются" при менее высоких температурах? При каких условиях выделяется фтор? Передают ли газы тепло за счет теплопроводности? При каких обстоятельствах Свет преобразуется в электричество? и в магнетизм? Каков фактический размер атома водорода? Расширяет ли свет (без тепла) тела? Каково фактическое молекулярное расположение атомов водорода при температуре 60 градусов по Фаренгейту? В чем причина отсутствия металлоидов на Солнце? Каковы свойства фтора? Какова плотность паров цезия? При каких обстоятельствах тепло полностью преобразуется в механическую энергию? &c., и с. Все эти открытия, когда они будут сделаны, вероятно, рано или поздно принесут человечеству практическую пользу.

Почти каждый производитель в этой стране извлекает из научных открытий преимущества, за которые первооткрывателям практически ничего не платили. Производители красок на основе каменноугольной смолы и красильщики шерсти и шелка используют открытие Митчерлиха - нитробензин. Производители пикриновой кислоты и "Французского пурпура" насладились плодами трудов доктора Стенхауса. Производители хлората калия и цианистого калия извлекают большую выгоду из открытий Шееле, Гей-Люссака и других. Все производители капсюлей для перкуссии в долгу перед Ховардом и Бругнателли за молниеносное серебро. Железнодорожные подрядчики, владельцы карьеров и другие используют нитроглицерин, открытый Собrero. Открытие Бунзена приносит пользу чугуноплавильным заводам - 42% часть тепла топлива терялась в виде горючих газов — эти газы сейчас утилизируются. Телеграфисты и электромонтеры также в долгу перед ним за его электрическую батарею. Производители металлического магния обязаны возникновением своего технологического процесса ему как первому, кто превратил его в проволоку и прославил его огромную светоотдающую способность. Сейчас множество людей используют его хорошо известную "горелку Бунзена" для обогрева, приготовления пищи и других операций. Различные телеграфные компании, медеплавильные заводы и производители медной телеграфной проволоки используют открытие доктора Маттиссена о влиянии примесей на электропроводность меди. Производители фосфора пожинают плоды трудов Гана и Шееле. Производители электропластин и немецкого серебра получают прибыль от трудов Фарадея, исследовавшего электролиз; Гей-Люссака, открывшего циан; и Кронштедта, открывшего никель. Производители бессемеровской стали пользуются преимуществами, полученными благодаря спектральным открытиям Кирхгофа. Предприятия по выплавке чугуна и меди, металлурги в целом, красильщики, набивщики ситца, отбеливатели, пивовары, производители уксуса, свинцового красного, лаков, красок, мыла, зеленого купороса, фосфора, купоросного масла и многих других извлекают выгоду из открытий Пристли и Шееле. Врачи и их пациенты получают награду за труды Субейрана, Либиха и Дюма, открывших хлороформ; за исследования Фуркруа, Воклена, Пеллетье и других, открывших хинин; и за труды многих других химиков, открывших

многочисленные лечебные вещества. Благодаря открытиям Эрстеда и других, воплощенным в телеграфе, производители получают возможность предвидеть состояние рынков и погоду, а редакторы - получать самые ранние новости.

Предположим, что Гей-Люссак в 1815 году не открыл цианид калия и что он никогда не был открыт, весьма вероятно, что производственные прибыли Бирмингема и Шеффилда в настоящее время были бы намного меньше, чем они есть, просто потому, что не существует другого известного вещества, с помощью которого можно было бы удовлетворительно производить гальванопокрытие неблагородных металлов золотом и серебром. Или предположим, что не было обнаружено нашатырного спирта, хлорида цинка или других паяющих веществ, то обширный процесс так называемого "цинкования" не мог бы быть осуществлен, потому что без этих веществ железные изделия, погруженные в расплавленный цинк, не получили бы адгезивного металлического покрытия.

С другой стороны, наука в различных случаях устарела из-за некоторых производств и вытеснила старые обычаи, удобства. Мы перестали, или почти перестали, пользоваться трутницами, нюхательными табакерами, серными спичками, зажигалками, сальными свечами, носилками, почтовыми каретами, древними ведрами для воды и колодцами и даже сравнительно современными насосами; угольные топki также постепенно вытесняются газовыми, а изделия из цельного серебра теперь заменяются изделиями из электропластин; каналы также в некоторой степени были вытеснены железными дорогами. Но во всех этих случаях наука снабдила нас либо чем-то лучшим, либо более подходящим для наших нынешних потребностей.

Огромные денежные выгоды, возникающие в результате применения науки, обычно извлекаются в первую очередь крупными промышленниками, земледельцами, торговцами и капиталистами. Бесчисленные состояния были нажиты с помощью процессов и производств, основанных на научных открытиях. Денежные выгоды от печатания, отбеливания, крашения ситца; от крупных производств хлопка, железа, керамики, пива, сахара, стекла, спиртных напитков, уксуса, гуттаперчи, индийского каучука, оружейной ваты, многочисленных металлов, машин, электропластин, стиральной соды, немецкого серебра, латуни, фосфора, удобрений, обычных кислот, многочисленных химикатов и множества других веществ и изделий были чрезвычайно велики. Только в Европе ежегодно производится более тысячи восьмисот миллионов фунтов серной кислоты. Финансовые выгоды от использования электрического телеграфа и железных дорог для торговцев, прибыль капиталистов от денежных вложений в железные дороги, телеграф, пароходы, хлопчатобумажные фабрики, газовые заводы, железное судостроение, машиностроение и другие великие области науки были огромными. Годовая арендная плата за газ только в Лондоне составляет более двух миллионов фунтов стерлингов; и даже в Бирмингеме добыча газа составляет более двух с половиной тысяч миллионов кубических футов в год. Сумма капитала, затраченного на строительство железных дорог только в этой стране, была оценена более чем в семьсот миллионов фунтов стерлингов, а общие поступления на британские железные дороги достигли сорока трех миллионов в год. В 1875 году наши железные дороги перевезли 200 миллионов тонн грузов и потребили десять миллионов тонн угля; одна только Великая Северная железная дорога потребляет 5000 тонн угля каждую неделю. В 1877 году во всем мире существовало около 198 000 миль железных дорог, и все они были построены с 1825 года. В 1880 году пассажиры британских железных дорог совершили шестьсот миллионов поездок; и парк этих железных дорог включал 13 174 локомотива; 369 694

вагона, 28 717 пассажирских вагонов и 22 712 других транспортных средств. Одна только Лондонская и Северо-Западная железнодорожная компания владела в 1873 году не менее 1900 локомотивными двигателями, каждый стоимостью почти в две тысячи фунтов стерлингов; 4000 вагонов и 36000 фур; и, по оценкам компетентных органов, в мире насчитывается 200 000 паровых машин, общая мощность которых составляет двенадцать миллионов лошадей, или 100 миллионов человек. Количество хлопчатобумажных веретен на всей Земле оценивается примерно в 71 с половиной миллиона. В Соединенных Штатах Америки насчитывается около пяти тысяч телеграфных станций и 75 000 миль линий, которые ежегодно передают около 11 500 000 сообщений.— Количество телеграмм в Великобритании составляет около четверти миллиона в неделю. Телеграмм в мире в течение 1877 года насчитывалось почти 130 миллионов; а писем в мире - около 3300 миллионов, или 9 с половиной миллионов каждый день. Даже маленькие фосфорные спички производятся и потребляются со скоростью, оцениваемой более чем в десять тысяч миллионов спичек в день.

Большая часть богатств этой страны, полученных благодаря науке, была очень легко получена ее владельцами. Особенно то, что было приобретено с помощью нашего угля, было получено без соответствующих усилий. Количество этого вещества, добытого в Великобритании в 1876 году, составило 734 миллиона тонн. Добывать большие запасы этого минерала - все равно что брать деньги из банка, потому что уголь, в отличие от любого другого распространенного вещества (кроме древесины и нефтепродуктов), содержит в себе огромный запас энергии, которая выделяется в виде тепла при сгорании и может быть использована. Каждый кусок угля содержит достаточно энергии, чтобы поднять свой собственный вес на расстояние в две тысячи триста миль, но на его извлечение и подъем из шахты затрачивается лишь небольшая часть этой энергии. Я не хочу этими замечаниями подразумевать, что богатство, получаемое от этого огромного запаса энергии в виде угля, извлекается главным образом владельцами угольных шахт.

Это приобретение богатства без соответствующих жертв не является безусловным преимуществом; оно представляет собой долг перед природой, который в соответствии с великим принципом причинности и эквивалентности действия и противодействия рано или поздно должен быть возвращен. Судя по непогрешимости действия этих законов и знамениям времени, эта нация сейчас начинает погашать долг, возникший в результате чрезмерного финансового успеха, в форме эмиграции торговли в другие страны и относительно менее быстрого национального прогресса. Избыток денег или власти, полученный без эквивалентных усилий, не в состоянии должным образом развить интеллект их обладателей, и таким образом нации были быстро разорены. Наш огромный успех в получении денег привлек многих к стремлению к знаниям, а наша любовь к знаниям росла не так быстро, как наше богатство. Богатство высших классов, отвлекая от учебы недисциплинированных молодых людей в наших старых университетах, снизило общий уровень научного обучения по всей стране и, приводя к пренебрежению научными исследованиями, в настоящее время тормозит наш прогресс в искусстве, производстве, торговле и цивилизации. Возникающая вследствие этого относительная бедность рабочего класса также оказывает аналогичное воздействие, замедляя образование и способствуя огромному дефициту квалифицированной рабочей силы, на который так сильно жалуются наши изобретатели, фабриканты и другие лица при осуществлении своих научных процессов. Если бы справедливая доля огромной суммы денег, полученной в результате применения науки в полезных целях, направлялась на оплату труда и содержание научных первооткрывателей и изобретателей, как это и должно было быть, общий

уровень научного образования был бы выше, у бедных было бы больше работы и денег, а счастья и цивилизованности для всех было бы больше.

Как правило, наибольшие денежные выгоды, получаемые от науки, рано или поздно идут на обогащение землевладельцев. Спрос, созданный на уголь, железо, известь, строительный камень и все металлы благодаря промышленному применению науки, значительно повысил ценность земли, под которой залегают эти вещества. Ценность обрабатываемых земель повсеместно возросла благодаря открытиям в области агрохимии. Земля также требовалась для строительства железных дорог почти во всех частях королевства, и, таким образом, ее стоимость значительно возросла. Открытия порождают изобретения, изобретения приводят к возникновению технологических процессов и производств, найму рабочих и других лиц, а также возведению мастерских и жилых домов, и все это быстро увеличило стоимость земли под застройку. В Ланкашире ценность такой земли значительно возросла благодаря изобретению паровой машины и других механизмов, открытию хлора и их применению в хлопководстве. Во всех крупных промышленных районах и во всех главных центрах промышленности произошел аналогичный результат. Везде, где строилась железная дорога, стоимость земли также возрастала в связи. Все эти значительные увеличения стоимости земли в значительной степени обусловлены неоплачиваемым трудом научных первооткрывателей, и можно сказать, что эта нация в значительной степени накопила свое богатство и все еще в значительной степени живет за счет продуктов этого труда. Эти значительные увеличения стоимости земли также являются постоянными, постоянно увеличиваются и в значительной степени не зависят от каких-либо усилий со стороны владельцев. Верно и то, что многие другие факторы, помимо влияния науки, способствовали развитию нашего производства и коммерческому процветанию, но указывать на них было бы чуждо теме настоящей главы.

Было бы ошибочным аргументом утверждать, что научное открытие и возросшая ценность земли связаны друг с другом лишь отдаленно, причина, безусловно, производит свое следствие, сколько бы связей ни пролегало между ними, при условии, что связи достоверны — количество звеньев в цепи не имеет значения для передачи движения от одного ее конца к другому. Великие причины часто далеки друг от друга и широко распространены по своим последствиям. Люди в целом могут легко понять, что желудь, посаженный в землю, со временем превратится в дуб, потому что это осязаемый и видимый эффект; но они не могут так легко понять, что выгоды, проистекающие из знания науки, распространяются на все наши производственные, художественные и коммерческие занятия, наши социальные и моральные отношения и нашу повседневную жизнь не потому, что зависимость нашего благосостояния от науки менее реальна, но отчасти потому, что связь между ними менее понятна.

Наука принесла пользу не только производителям, но и рабочим, потому что распространение науки на производственные цели вынудило их познакомиться с интеллектуальными предметами. "Вместо того, чтобы оставаться простыми машинами, механически выполняющими поставленную перед ними работу, они обязаны проявлять способность наблюдения и суждения, наблюдая за результатами и направляя действие механических, физических и химических сил. Вместо того чтобы следовать слепым путем опыта, используя неизвестные силы для достижения какого-то определенного результата, они продолжают свой труд с помощью известных и определенных законов". Верно, что во многих случаях ремесленники, которые приобрели небольшие познания в науке, вследствие этого становились тщеславными и непригодными для своей специальной работы, и это заставляло многих

фабрикантов возражать против научно-технического образования своих слуг; но это было бы не так, если бы научные знания были более общими и одинаково распространенными. Нередко приводятся аргументы в поддержку мнения, что невежество имеет свои преимущества; но какими бы большими ни были преимущества невежества, преимущества знания еще больше.

В результате трудов научных первооткрывателей и изобретателей прогресс науки таков, что уже через несколько лет знания о ней станут незаменимыми для всех лиц, занятых надзором или выполнением производственных операций, а также во всех искусствах, профессиях и назначениях, в которых человек имеет дело с материей. Наука быстро проникает во все наши производства и профессии, и "у тех, кто ненаучен, будет гораздо меньше работы, и они останутся позади в жизни". Англия также будет вынуждена, исходя из потребностей человеческого прогресса и продвижения иностранного интеллекта, определить и признать надлежащую ценность научных исследований как основы прогресса. Национальное превосходство можно сохранить, только будучи первым в гонке, а не покупая изобретения других наций.

Философия материи является основой всех производственных искусств и художественных процессов; техническое образование, или отношение науки к производству, и т.д., может быть должным образом передано только на основе достаточного знания теоретической науки. Наука имеет тенденцию сокращать умственный и физический труд. Использование нашего разума избавляет нас от необходимости использовать наши чувства, потому что это позволяет нам знать, что при определенных условиях должен произойти определенный эффект. Использование нашего разума и чувств также избавляет нас от использования рук.

Свойства одного вещества настолько многочисленны, что если бы рабочий досконально изучил их все, он стал бы научным авторитетом в таких областях, как тепло, свет, электричество, магнетизм и химия. Кузнец, знающий все физические и химические свойства и соотношения железа и стали, был бы настоящим философом-ученым.

Ни у кого нет больше оснований благословлять внедрение паровой машины, машинного оборудования, гальванической батареи и науки в целом, чем у работающего механика, потому что это облегчило его физический труд, возложив на него обязанность просто направлять работу вместо фактического ее выполнения; хотя это и лишило его одного вида занятий, но дало ему нечто лучшее. Но несколько лет назад специалистам по серебрению приходилось наносить серебро на изделия руками, с помощью паяльника; теперь им остается просто привести в действие свои батарейки и наблюдать, как электричество делает это за них. Подобным образом механик, работающий на своем токарном станке по обработке металла, должен просто направлять действие своих инструментов, в то время как паровая машина выполняет тяжелую токарную работу.

В этом королевстве нет ни одного человека, который так или иначе не извлек бы какую-то пользу из научных исследований. Преимуществами газового и электрического освещения, быстрой почтовой службы и передачи товаров, путешествий по железной дороге, пароходов для навигации, хлопчатобумажной одежды, фотографии, дешевой керамики, усовершенствованной медицины и хирургии, телеграфных прогнозов погоды, австралийских мясных консервов и т. д. В той или иной степени воспользовались все, даже самые бедные. Путешествия были не только значительно удешевлены и значительно увеличены, но и стали более безопасными: —при поездках дилижансом во Франции среднее число раненых

составляло 1 на каждые 30 000 перевезенных; и убитых - 1 на каждые 335 000; но по железной дороге, несмотря на то, что средняя продолжительность путешествия значительно увеличилась, первое число сократилось до 1 на 580 000, а второе - до одного на пять миллионов; безопасность морских путешествий также была значительно повышена благодаря усовершенствованным маякам. Благодаря быстрой передаче сообщений по телеграфу и товаров на пароходах и железных дорогах ужасы голода были в значительной степени уменьшены; здоровье этой нации также улучшилось благодаря большому разнообразию продуктов питания, а рост цен на мясо был сдержан. Хорошо известно, что в периоды голода огромные человеческие жертвы возникают не из-за всеобщей нехватки продовольствия, а из-за потери времени на его заказ и доставку. В то время как паровой двигатель был средством освобождения сотен тысяч людей от простого животного труда, он, с помощью печатного станка, снабжал их дешевыми ежедневными сведениями.

Наука также зарекомендовала себя как отличный источник занятости и богатства. Разрабатывая новые процессы, она предоставила работу целым армиям рабочих в различных областях искусства, производства и профессиях. Некоторые из этих профессий требуют научной подготовки. Только на железных дорогах в Великой Британии занято около 300 000 человек, не считая тех, кто был занят на их строительстве; и только в почтовом департаменте телеграфной службы этой страны занято более пятнадцати тысяч рабочих. Химические заводы также находят работу для двадцати шести тысяч человек, а газовые заводы - для десяти тысяч рабочих. Только на телеграфах Соединенных Штатов Америки занято около 7000 человек, а на железных дорогах мира занято около 1 900 000 человек.

Могут возразить, что развитие науки в нашей стране вместо увеличения занятости рабочих привело к противоположному эффекту, поскольку производство товаров с помощью машин и физических и химических процессов настолько увеличилось, что мы за прошедшие годы перенасытили мировые рынки и теперь страдаем от последствий перепроизводства. Это очень ограниченный взгляд на дело; перепроизводство характерно только для конкретных производств и является результатом плохо направленной коммерческой энергии, при которой производственные навыки являются лишь помощниками. Это возражение также содержит свой собственный ответ; что, безусловно, для нас гораздо выгоднее снабжать другие нации промышленными товарами, чем то, что другие нации поставляли бы их нам, как они сделали бы, если бы обладали производственным мастерством. Однако в настоящее время континентальные страны постепенно вытесняют нас в производстве; и постепенно поставляют нам товары, которые мы раньше поставляли им, и мы опасаемся, что это в значительной степени результат нашего пренебрежения наукой.

Во многих случаях вместо того, чтобы вытеснить труд, наука изменила его вид или способ распределения; — в случае с пароходами навигация осуществляется не исключительно благодаря навыкам морехода, а частично благодаря мастерству инженера; перевозка товаров автомобильным транспортом и каналами не была полностью вытеснена, но частично дополнена перевозкой по железным дорогам. Сокращение рабочей силы, которое иногда происходит вследствие прогресса науки, чрезвычайно мало по сравнению с ее увеличением. Количество фургонов и лошадей, используемых сейчас только для сбора и доставки всех грузов по железным дорогам, на самом деле намного больше, чем общее количество тех, кто использовался для перевозки всех товаров в стране до того, как были построены железные дороги.

Было бы совершенно ложным аргументом утверждать, что практические выгоды, извлекаемые различными классами общества из труда научных первооткрывателей, являются неопределенными или воображаемыми, поскольку открытия и практические выгоды не во всех случаях непосредственно связаны. Мы знаем, что потребители чая в этой стране получают выгоду от производителя этой травы в Китае через ряд посредников, так же несомненно, как если бы они получали чай непосредственно из его рук. Причина и следствие неразделимы, и отдаленный эффект ряда связанных причин не менее достоверен, чем непосредственный.

Примечательным фактом является то, что из множества богатых промышленников, торговцев, капиталистов и землевладельцев в этой стране, получивших такие большие денежные выгоды от оригинальных научных исследований, едва ли найдется хоть один, кто когда-либо пожертвовал научному обществу, учреждению или исследователю хотя бы тысячу фунтов стерлингов на поддержку чистых исследований в экспериментальной физике или химии;^[4] исключение составляют очень немногие богатые люди, посвятившие себя лично научным открытиям. Производители охотно пожинали плоды неоплачиваемого труда первооткрывателей, но не предусмотрели должным образом средств для будущего прогресса. Однако многие из этих производителей и других организаций охотно выделили бы деньги на такой объект, если бы понимали ценность и необходимость научных исследований.

Несмотря на то, что в этой стране ежегодно расходуются многие миллионы фунтов стерлингов на религиозные, филантропические и другие благие цели, едва ли найдется научное общество или учреждение (за исключением Королевского общества и Британской ассоциации), которое тратит даже небольшую сумму в пятьсот фунтов стерлингов в год на чисто экспериментальные исследования в области физики или химии. В Королевском институте Великобритании среднегодовые расходы, связанные с экспериментальными исследованиями, включая заработную плату ассистентам за исследования в лаборатории, с 1867 по 1871 год не составляли двухсот пятидесяти фунтов стерлингов. С другой стороны, "общие чистые поступления" только Британского и иностранного библейского общества составляют около 213 000 фунтов стерлингов в год. Эти обстоятельства убедительно указывают на крайнее незнание ценности и необходимости новых научных знаний и столь же сильное желание помочь любому полезному объекту, который понятен. Деньги, выделяемые на благотворительные и религиозные объекты, в значительной степени являются результатом неоплачиваемого труда научных исследователей уже описанным способом. Тот факт, что достоверной истиной серьезно пренебрегают, в то время как миллионы фунтов стерлингов ежегодно выделяются в этой стране на поддержку догм и доктрин, доказывает, что английская нация даже сейчас находится в очень несовершенном цивилизованном состоянии.

Учитывая многочисленность и разнообразие филантропических учреждений и завещаний в этой стране, а также огромный эффект, который оригинальные научные исследования оказывают на улучшение положения человечества и уменьшение количества человеческих страданий, удивительно, что ни один богатый филантроп не завещал средства учреждению для проведения чистых исследований в области физики или химии.^[5] В Америке Смитсоновский институт был основан в Вашингтоне доброжелательными и патриотически настроенными людьми,^[6] "для увеличения и распространения знаний среди людей", и одной из целей этого учреждения является "расширение существующего запаса знаний путем добавления новых истин", а частью его плана является "стимулирование талантливых людей к проведению оригинальных исследований путем предложения соответствующего вознаграждения за

мемуары, содержащие новые истины", и "ежегодно выделять часть дохода на конкретные исследования".

В чем причина того, что научные исследования недостаточно поощряются в Англии? В основном это невежество. В этой стране очень мало хороших и важных предметов, понятных общественности, которым не оказывают значительной помощи, равно как и многих ценных государственных служащих, чей труд ценится, которые не получают щедрой оплаты и вознаграждения; и поэтому научными исследованиями и первооткрывателями пренебрегают не умышленно и не потому, что люди не желают поощрять хорошие цели, а потому, что о научном открытии и его огромной ценности для нации так мало известно. Едва ли хоть один член нашего законодательного органа или наших университетов полностью осведомлен о национальной важности научных открытий,^[7] и, вероятно, было бы невозможно найти предмет такого огромного масштаба, столь малоизученный. Сравнительно немногие люди имеют четкое представление о существенных различиях между научным обучением и исследованиями.

Научное исследование может быть успешно проведено только при использовании высшего мотива, а именно любви к истине, которая предпочтительнее всего остального; и это условие, которое очень немногие люди действительно понимают, и принцип, который практикует еще меньшее число людей. Люди в этой стране настолько привыкли руководствоваться менее благородными мотивами - сиюминутной корыстью или каким-то очевидным практическим результатом, что они не могут понять, что в научном исследовании наиболее ценные результаты могут быть получены только при использовании высших мотивов. Каким бы необходимым и эффективным ни был мотив немедленного личного интереса или очевидного практического результата в обычных жизненных делах, он не позволит человеку совершить много открытий, потому что уводит его от тех, которые возможны, к поиску других, которые могут быть возможными, а могут и не быть. Первые открытия часто настолько малы, что для их восприятия требуются острые чувства и наблюдательность; и если ум поглощен желанием открыть какой-то конкретный практический объект, новые явления упускаются из виду. Совершая открытия, человек должен следовать туда, куда ведет Природа.

Другой причиной недостаточного поощрения научных исследований является естественный эгоизм, который существует, хотя и в очень разной степени, у всех людей. Многие состоятельные люди хотят, чтобы все оставалось как есть. Некоторые производители не стали бы помогать исследованиям, если бы не могли монополизировать их преимущества. Студенты также обычно предпочитают те предметы, которые лучше всего вознаграждаются, и недостаточно учитывают их внутреннюю ценность. Любовь к истине ради самой истины очень слаба у большинства людей, и лишь немногие делают величайшее благо своей главной целью в жизни.

Крайнее невежество в этой стране в отношении ценности научных исследований также в значительной степени объясняется узостью "практического" характера английского мышления; люди не могут осознать глубоко укоренившиеся и универсальные источники своего богатства и предпочитают те занятия, которые приносят наиболее очевидные результаты. Отчасти это также связано с тем, что сами научные исследователи не отстаивали свою правоту; такие люди были настолько поглощены более важным занятием - открытием, что они, вероятно, больше, чем любой другой класс людей, пренебрегали обеспечением справедливости требований

своего собственного предмета. Однако в основном это вызвано влиянием нецелевого использования богатства, действующего через старые университеты и крупные государственные школы. Сыновья богатых людей в большинстве своем получают образование в этих учебных заведениях, и, согласно свидетельствам, предоставленным университетскими властями королевским уполномоченным, многие люди отправляют своих сыновей в эти места не для получения образования, а для других целей, и позволяют им получать слишком много денег. Значительное богатство этих молодых людей дает им привлекательность, которая отвлекает их от прилежной учебы, и наставники и руководство колледжа в значительной степени соглашаются с пожеланиями родителей и студентов. В наших старых университетах знания в области физики и химии также вознаграждаются гораздо меньше, чем по некоторым другим предметам, хотя в последнее время в этом отношении были достигнуты значительные улучшения, но даже сейчас в королевстве нет университета, в котором знания в области научных исследований были бы необходимы для получения высшей научной награды.^[8] Этими различными способами физические и химические науки были сведены на очень низкий уровень в наших главных учебных заведениях; и руководящие органы в значительной степени пренебрегают научными исследованиями.

Разумно предположить, что университеты должны быть источниками новых теоретических научных знаний, а также их распространителями, и что они (особенно старые университеты с их богатыми фондами), несомненно, будут способствовать научным исследованиям, поскольку это является особой частью их функций; но это не так. В наших старых университетах не было ни одной профессуры, занимающейся оригинальными исследованиями; они не платят за такой труд и не возмещают никаких расходов, понесенных при таком занятии, и предоставляют лишь небольшие возможности для проведения чисто научных исследований. Более того, они препятствуют научным открытиям, предоставляя самое большое вознаграждение и высшие почести в науке, которые они только могут даровать, молодым людям, которые никогда не проводили ни одного оригинального исследования или не открыли нового факта в науке. Деньги, выплачиваемые в виде сравнительно синекурных стипендий или пенсий при выходе на пенсию молодым людям только в Оксфорде, "сейчас составляют около восьмидесяти-девяти тысяч фунтов в год". Могут возразить, что молодые люди не способны проводить оригинальные исследования, но так же, как они делают это в немецких университетах, они могут делать это и в Англии, если они должным образом дисциплинированы и их не отвлекает от работы обладание богатством или ожидание его. Человек, который никогда не проводил научных исследований, не является самым достойным обладателем высших научных наград, и в Германии ему бы их не присвоили; он недостаточно дисциплинирован в обнаружении ошибок или установлении истины в вопросах науки; ему не хватает точности научных суждений и истинного духа научного исследования.

Нет необходимости говорить о том, что было сделано за последние несколько лет в наших старых университетах и крупных государственных школах по возведению лабораторий и другими способами продвижения науки, потому что это было сделано в целях обучения, а не оригинальных исследований. Никакое количество обычных научных знаний не исправит зло, вызванное отсутствием оригинального исследования, потому что такое обучение не производит новых знаний, а лишь распространяет те, которыми уже обладаешь.

Многие люди в этой стране думают, что все ученые - исследователи и что часть средств научных учреждений обычно расходуется на исследования, но это редко бывает так. Многие также

считают, что те ученые, которые применяют новые знания, открывают новые истины. И почти все люди смотрят на изобретателей как на единственных по-настоящему практичных ученых, а на первооткрывателей - как на непрактичных энтузиастов, которые проводят свою жизнь в погоне за туманными теориями. Но хотя изобретатель является великим и полезным представителем цивилизации, за ним стоит тот, кто больше его, а именно человек, который предоставляет ему новые знания, на которых должны основываться все его изобретения.

Общий аспект, в котором научные исследования рассматриваются многими людьми в этой стране, - это утонченный интеллектуальный поиск, который может поощряться и почитаться с целью поддержания тонуса общества. Вопрос, однако, не в том, будет ли эта нация поощрять исследования как утонченное интеллектуальное занятие, а в том, внесет ли она свой вклад в собственное благосостояние, помогая научным открытиям.

Многие люди также смотрят на научные исследования как на хобби или как на непрактичное занятие, а на первооткрывателей - как на простых накопителей знаний, но это просто следствие их незнания предмета; если бы открытия были коммерческими товарами, практический характер исследований был бы в пределах их понимания. Человек, который открывает знания для использования в изобретательстве, такой же практичный человек, как и тот, кто преобразует эти знания в изобретения, пригодные для практического использования. Люди, которые таким образом руководят практичными людьми, должны сами быть практичными. Ученых-первооткрывателей можно считать самыми практичными людьми на свете, потому что их труды приводят к более значительным и многочисленным практическим результатам, чем труды любых других людей. Открытие одного-единственного вещества, такого как купоросное масло или стиральная сода, привело к появлению множества ценных изобретений, запатентованных или иным образом, и к созданию тысяч мануфактур. Хорошо известно также, что научные первооткрыватели являются горячими любителями истины и поэтому очень охотно делятся своими знаниями на благо человечества, и что промышленники, деловые люди и другие нередко получают от них и из их опубликованных исследований информацию, представляющую большую ценность для них самих, даже не ожидая за это платить; забывая, что ученый человек может вскользь сообщить информацию, получение которой стоило ему многих лет труда.

Некоторые люди также думают, что наука изменчива и неопределенна — что открытия одного поколения опровергаются открытиями другого, потому что они иногда видят, как научные теории изменяются и вытесняются. Но истинная правда заключается в том, что изменения в аспекте науки, которые мы постоянно наблюдаем, часто являются результатом *неизменений* в нашем запасе позитивных знаний, а *дополнений*, внесенных в него. Очевидная истина непреходяща. Это правда, что многие теории были изобретены и какое-то время поддерживались в умах ученых, а затем исчезли, но мы должны помнить, что это всего лишь строительные леса науки, а не часть ее реальной структуры. Они состоят из идей, которые, хотя и помогают нам понимать науку и делать открытия, на самом деле не составляют части нашего позитивного знания.

Другие люди, по-видимому, думают, что законы материи в лаборатории отличаются от тех, что действуют в мастерской; что принципы, регулирующие научный эксперимент, отличаются от тех, которые управляют крупным производственным процессом; но это ошибочное представление. Законы материи универсальны, вещества обладают почти одинаковыми

свойствами во всех местах и в руках всех людей; вода кипит при одинаковой температуре, будь то в реторте химика, кастрюле кухарки или тазике мыловарни; железная проволока так же легко очищается от ржавчины в бутылке с кислотой, как и в ванночке для травления проволоки; кусочек фосфора так же легко воспламеняется в руках химика, как и в руках спичечника; гальваническая батарея вырабатывает одинаковое количество электричества, будь то в холодильнике. в руках экспериментатора или в руках работающего электроплатчика.

Это правда, что многие вещи, которые казались очень многообещающими в теории или в эксперименте, полностью провалились на практике, но почему это так? дело не в том, что принципы природы действовали в одном случае и не действовали в другом, а в том, что мы недостаточно хорошо их поняли, что из-за каких-то непредвиденных обстоятельств мы не смогли применить их; или что мы лениво отказались от них без достаточной или надлежащей проверки. Во многих случаях мы неспособны добиться тех же условий успеха в большом масштабе, что и в малом. В других случаях процесс выходит из строя из-за его слишком больших затрат; было предпринято много попыток заменить пар в качестве движущей силы с помощью электромагнетизма, и были сконструированы двигатели, приводимые в движение этой силой, мощностью в пять или десять лошадиных сил, но было обнаружено, что стоимость их приведения в действие по меньшей мере в десять раз превышает стоимость паровой машины равной мощности. А в других случаях мы терпим неудачу, потому что мы пытаемся сразу осуществить в больших масштабах то, что было предметом лишь ограниченного эксперимента, вместо того, чтобы расширять процесс в небольших масштабах и приспособлять оборудование, материалы и обработку к размерам операции.

То, что также кажется очень простым в руках экспериментатора, почти неизменно становится намного сложнее, когда применяется на практике на мануфактуре, просто потому, что тогда требуется выполнить большее количество условий. Гальванопокрытие куска стали серебром для химика является очень простым делом, потому что для него не имеет значения, прочно ли прилипает серебро, имеет ли оно хороший цвет или наносится с определенной стоимостью; но *производителя* если все эти условия, процесс будет неудачным. Эти вопросы, однако, относятся к изобретению, а не к оригинальному открытию.

Нам не следует осуждать теоретическую науку за то, что мы не способны, даже при справедливом и настойчивом испытании, применить ее к какой-либо полезной цели, но терпеливо ждать, пока обстоятельства созреют для ее применения. Многие изобретения, которые неприменимы на одном уровне знаний, становятся применимыми благодаря прогрессу научных исследований. Идея электрического телеграфа, предпринятая мистером Рональдсом в 1816 году с помощью электричества трения, должна была подождать разработки гальванической батареи и открытия электромагнетизма, прежде чем ее можно было успешно применить.

Многие производители, по-видимому, думают, что, поскольку некоторые из их операций являются совершенно рутинными и были переданы им их предшественниками почти в их нынешнем состоянии, они вовсе не в долгу перед наукой; но нет такого производства, особенно металлургического, которому в той или иной степени не помогли бы научные открытия.

В дополнение к огромным выгодам, получаемым от оригинальных исследований для всех слоев общества, наши правительства также извлекли огромные преимущества из того же источника. Доходы были значительно увеличены благодаря универсальным преимуществам, которые дают

всем видам промышленности и торговли научные знания. Дополнительные налоги на возросшие доходы от сельского хозяйства, искусства, мануфактур, шахт; возросшую стоимость земли и арендную плату; инвестиции в железнодорожные, телеграфные, пароходные и другие компании были чрезвычайно велики. Только от продажи патентов уже накопилась избыточная сумма в размере почти шестисот тысяч фунтов стерлингов. Наши правительства также обязаны оригинальным исследованиям по использованию ударного пороха, ружейного хлопка, усовершенствованиям пушек, снарядов, винтовок, бронированных кораблей, океанского телеграфа, полевого телеграфа, телефона, быстрой почтовой связи, быстрой транспортировки войск и военного имущества и множеству других преимуществ. Ценность науки для правительств в предотвращении войны посредством более оперативной переписки по телеграфу неисчислима. Мистер Самнер из Америки в период, когда впервые был использован атлантический телеграф, заявил, что использование этого телеграфа предотвратило возможный разрыв между Великобританией и Америкой. Был период, когда у нас не было таких доказательств огромной ценности науки; но теперь это время прошло, и наши правящие люди получили множество доказательств национальной важности научных открытий и существенной зависимости благосостояния этой страны от научных исследований.

В то время как огромные суммы денег тратятся на применение науки в военном и военноморском деле, самими исследованиями пренебрегают; о надстройке заботятся, но фундамент остается разрушенным. Очень небольшая часть денег, которые расходуются на военное дело, была бы, если бы ее направляли на исследования, сэкономила бы значительную часть расходов на ведение войны:

"Были половиной силы, которая наполняет мир ужасом, —

Были половиной богатства, дарованного лагерям и дворам,

Дано для того, чтобы избавить человеческий разум от заблуждений,

Не было нужды ни в арсеналах, ни в фортах". — Лонгфелло.

Наше правительство до сих пор лишь незначительно оплачивало труд, связанный с чистыми исследованиями в области экспериментальной физики или химии; оно, однако, выделяло четыре тысячи фунтов стерлингов в год в течение пяти лет для распределения Королевским обществом научных исследователей, частично в качестве личной оплаты. С этих грантов вычитается подоходный налог.

Нежелание признавать ценность науки было настолько распространено в этой стране, что весьма приятно процитировать несколько иной случай из *"Иллюстрированных лондонских новостей"* от 4 января 1873 г., а именно случай покойного Арчибальда Смита, L.L.D., F.R.S. Этот джентльмен был исследователем в области чистой математической науки и посвятил последнюю часть своей жизни *применению* математики при вычислении, редукции и обсуждении отклонения компаса моряков на деревянных и железных судах и делал из этого практические выводы при постройке этих судов. Он опубликовал эти практические приложения своих научных знаний в виде Руководства по адмиралтейству, которое впоследствии было переиздано на разных языках. Правительство Ее Величества впоследствии "обратилось к нему с просьбой принять подарок в размере двух тысяч фунтов стерлингов не в качестве награды, а в знак признания ценности его исследований и влияния, которое они оказывали на морские

интересы Англии и мира в целом". В данном случае вознаграждением за труд было не научное открытие, а практическое применение ранее существовавших научных знаний.

Случай покойного доктора Стенхауса, Ф.Р.С., скорее противоположного рода. Этот джентльмен всю свою жизнь посвятил чистым исследованиям в области органической химии и опубликовал несколько своих исследований в "Философских трудах Королевского общества".^[9] Его открытия очень многочисленны, и хотя он сам мало применял их на практике, результаты его исследований лишайников и желтой камеди Ботани-Бей широко применялись другими людьми при производстве "французского пурпура" и пикриновой кислоты и, несомненно, будут продолжать применяться для ценных целей. Он занимал государственную должность пробирщика в Королевском монетном дворе в Лондоне, должность, в течение нескольких лет приносившую ему убыток, но приносившую все большую прибыль, и которая впоследствии стоила бы 1200 фунтов стерлингов в год; но после смерти его коллеги, доктора Миллера, в 1870 году эта должность, которая тогда стоила ему около 600 фунтов стерлингов в год, была упразднена канцлером казначейства, и он потерял назначение, получив, однако, 500 фунтов стерлингов в качестве компенсации. Поэтому было подано заявление в правительство, и ему была выплачена частичная компенсация: Ее Величество выделила ему сто фунтов в год "за выдающиеся достижения в химии и в связи спотерей должности на Монетном дворе". Единственное различие в этих двух примерах заключалось в том, что во втором было гораздо больше чистых исследований и открытий и гораздо меньшая степень прикладных знаний.

Эти примеры иллюстрируют утверждение о том, что какой бы огромный объем ценных знаний в области чистой науки человек ни открыл и ни опубликовал, или как бы свободно он ни предоставлял другим материалы для изобретений и богатства, если он никогда ничего не изобретает и не применяет свои знания в полезных целях, он обычно получает меньшее вознаграждение, чем даже изобретатель. "Чем более ценен труд по своей сути и чем большая степень глубокой оригинальной мысли требуется для его руководства, тем меньше он обычно ценится правящими людьми страны". Поглощенные волнующими вопросами, связанными с чрезвычайными политическими ситуациями и национальными делами, требующими немедленного внимания, даже люди с большими административными способностями не в состоянии оценить менее прямые, хотя и более фундаментальные источники счастья и богатства нации. В согласии с этими примерами мы также обнаруживаем, что наибольшую поддержку от наших правительств получили не чистые науки, а конкретные и прикладные, такие как метеорология, геология, естественная история и т.д., в Метеорологическом департаменте, Геологической службе, Британском музее и Музее Южного Кенсингтона, Геологическом музее и т.д., а также Национальной галерее искусств.

То, что мы относимся к первооткрывателям не так, как мы относимся к другим ценным членам общества, совершенно очевидно; врач, судья, священнослужитель, юрист или начальник железной дороги с высокими способностями получают от одной до многих тысяч фунтов стерлингов в год, но первооткрывателю в области чистой физики или химии почти никогда ничего не платят за его труд. Этот самый выдающийся первооткрыватель, Фарадей, получал за свои научные лекции в Королевском институте Великобритании всего 200 фунтов стерлингов в год и квартиры в течение многих лет и абсолютно ничего за свои великие открытия; и в течение оставшейся части своей жизни он получал всего несколько сотен фунтов стерлингов в год, включая пенсию в размере 300 фунтов стерлингов в год от правительства. В отличие от этого, генеральный директор Midland Railway получает 4000 фунтов стерлингов в год. Генерал нашей

армии получает 2000 фунтов стерлингов, а фельдмаршал - 4000 фунтов стерлингов в год (см. "Альманах Уитакера", 1873, стр. 121 и 138). Директор любой из крупных государственных школ получает от 3000 фунтов стерлингов в год и выше. Архиепископ Кентерберийский получает 15 000 фунтов стерлингов в год, помимо огромного влияния и власти в виде покровительства 183 жильцам, роскошной резиденции и места в Палате пэров. Епископ Лондона имеет 10 000 фунтов стерлингов, 98 прожиточных минимумов и место в Палате лордов. Однако я не хочу сказать, что эти большие вознаграждения не заслужены. Хотя в Англии также насчитывается около 13 000 церковных пособий (см. "Список духовенства", также "Альманах Уитакера", 1873, стр. 153 и 155, и "Семьи графства Уолфорд", 1872, стр. 173 и 610), едва ли есть хоть одно назначение, полностью посвященное научным открытиям, и ни одна профессорская должность в области оригинальных научных исследований. Я предоставляю моим читателям самим судить, в какой степени эти примеры иллюстрируют утверждение о том, что мы относимся к первооткрывателям не так, как мы относимся к другим ценным членам сообщества. Отчасти вследствие вышеизложенного пренебрежения доля людей, полностью посвятивших себя научным исследованиям, в этой стране, вероятно, ненамного превышает один к миллиону населения.

Едва ли можно поверить, что в богатой и цивилизованной стране, в то время как непроизводительные классы защищены в пользовании титулами и материальным богатством, которых во многих случаях они не заслужили, величайшие научные благотворители нации вынуждены жить в стесненных обстоятельствах, работая ради денежных и других преимуществ этих классов, а также производителей, капиталистов, землевладельцев и нации в целом. Эти замечания не подразумевают, что первооткрывателями намеренно пренебрегают; но что несправедливость, от которой они страдают, является позором для этой страны и отражает дискредитацию правящих классов, и особенно тех, кто извлекает наибольшую выгоду.

Люди, которых высоко вознаграждают в этой стране, не всегда являются теми, кто оказывает наибольшую услугу нации, но часто это те, кто приносит самую непосредственную или наиболее очевидную пользу; если остановиться на этом, нельзя добиться наибольшего успеха. Национальные заслуги великого первооткрывателя, вероятно, не сравнятся с заслугами ни одного человека. Кто может оценить ценность коммерческих, социальных, моральных, политических и других великих преимуществ для мира, которые принесло открытие Эрстедом принципа электромагнетизма, позволившего осуществить изобретение электрического телеграфа? Люди, которых мы награждаем выше всего, - это не те, кто открывает знания, а те, кто их использует; врачи, судьи, епископы, юристы, менеджеры железных дорог, военные и флотские офицеры, директора школ - все они джентльмены, которые оказывают большие услуги нации, используя, распространяя и применяя знания, которыми уже обладают.

Для применения знаний для новых целей с помощью изобретений требуется не такая редкая способность, как для их открытия; распространять их с помощью обучения и лекций еще легче, потому что труд учителя состоит в основном из повторения открытий и изобретений других людей; а для использования научных знаний в обычных делах повседневной жизни требуется еще более высокий уровень способностей.

Главной причиной, по которой обычные деловые возможности оплачиваются, а оригинальные исследования - нет, является тот факт, что исследования не считаются необходимостью; многие люди не осознают их огромной будущей ценности. Люди в первую очередь выполняют те

обязанности, которые, по их мнению, они должны выполнять; они также готовы платить за выполнение тех обязанностей, которые требуют от них наибольшей срочности, и откладывать все другие виды труда, которые, по их мнению, требуют отсрочки. Большинство людей руководствуются этим правилом до тех пор, пока не приобретут привычку приносить будущее в жертву настоящему, пренебрегать более важными делами, чтобы уделять меньше внимания, и слишком много жить ради денег, не уделяя достаточного внимания более ценному состоянию, а именно индивидуальному и национальному совершенствованию. Эти обстоятельства также во многом объясняют тот факт, что требуется большее давление, чтобы побудить отдельных лиц или руководящие органы помочь оригинальному исследованию, чем для оказания помощи любому другому полезному объекту. Другие главные причины, по которым люди в целом не могут осознать огромную практическую ценность новой научной истины, заключаются в том, что ее восприятие требует научно подготовленного ума. Величайшие истины часто наименее очевидны и поэтому ценятся меньше всего.

Могут возразить, что исследованиям это не помогает, потому что иногда требуется много времени, чтобы они приобрели практическую форму и стали окупаемыми. Мы не забываем сажать желудь, потому что ему требуется много лет, чтобы стать дубом; мы не забываем воспитывать ребенка, потому что он может не дожить до того, чтобы стать мужчиной; но мы предоставляем научному открытию позаботиться о себе самому. Сильное стремление, которое существует в этой стране к "быстрой отдаче", проявилось в гораздо большей готовности помогать техническому образованию, чем способствовать постоянному прогрессу посредством оригинальных исследований. Но открытия, сделанные в таком месте, как Королевский институт Великобритании, оказали гораздо большее благотворное влияние на цивилизацию, чем любое техническое учреждение, которое когда-либо существовало.

В письме, полученном мной от герцога Сомерсета и которое я имею разрешение опубликовать, истинное положение вещей в этой стране в отношении чистых исследований изложено с замечательной точностью и краткостью:

"Препятствий для научных исследований в этой стране очень много. Дворяне почти неизменно получают образование у духовенства, а у духовенства редко было время или возможности для каких-либо научных исследований. Обычно они берут учеников или становятся репетиторами сразу после получения ученой степени и могут преподавать только латынь и греческий, которые выучили сами. Коммерческие классы ценят то, что они называют практической наукой; это означает некоторое применение науки с целью зарабатывания денег. Конкурсные экзамены могут способствовать поверхностному знакомству с элементами науки, но неблагоприятны для развития научной культуры. Научные ассоциации склонны принижать науку, выставя ученых в качестве кандидатов на аплодисменты собраний, которые стремятся к развлечению и поразительным результатам лекций и экспериментов. Таким образом, развитие науки оставлено на усмотрение сравнительно небольшого числа людей, которые остаются без внимания и не получают вознаграждения".

Чтобы исправить это положение вещей, нам требуется всеобщее поощрение чисто научных исследований со стороны государства и университетов. Некоторые люди, уделявшие этому предмету особое внимание, считают, что государство должно поощрять такие исследования и науку в целом, назначая министра науки, обладающего научными знаниями и хорошими административными способностями; Научный совет для консультирования наших правительств

по всем важным вопросам, касающимся науки; и создавая государственные лаборатории для чисто научных исследований, в которых известные первооткрыватели были бы полностью заняты исследованиями в своих соответствующих областях.

Существует также множество новых экспериментов, расследований и изысканий, которые ни частные лица, ни даже корпоративные структуры, такие как Королевское общество, Британская ассоциация, Географическое общество, не могут эффективно проводить и которые может осуществить только правительство, такие как арктические экспедиции, тригонометрические съемки, глубоководные дноуглубительные работы, магнитные наблюдения, определение долготы, метеорологические и астрономические наблюдения, исследования приливов, наблюдения землетрясений, определение высоты гор и плотности земной коры, эксперименты с наилучшей формой судов, географические исследования и многие другие.

Из огромных преимуществ, которые эта нация уже извлекла благодаря научным открытиям в области физики и химии, осуществляемым только с помощью весьма ограниченных средств частных лиц, ясно, что, если бы исследования в этих областях получали достаточную поддержку, мануфактуры, искусства, торговля, богатство и цивилизация этой страны были бы намного больше, чем они есть; эмиграция также трудолюбивых классов, болезни, пауперизм, преступность, пагубные последствия голода и т.д. Были бы намного меньше. Объем знаний и богатств, которые можно получить с помощью исследований и изобретений, практически безграничен, и удивительно, что наши правительства так пренебрегали этим огромным источником промышленности и богатства нации. Практическая ценность новых научных знаний намного больше, чем всех наших золотых приисков или даже наших запасов угля, потому что это не только позволило бы нам получать из угля в несколько раз больше доступного тепла и механической энергии, чем мы получаем сейчас, но и использовать для удовлетворения наших потребностей множество других материалов, составляющих кору нашего земного шара и содержимое наших океанов; также все земные силы, внутреннее тепло, энергию приливов и атмосферных течений, а также огромное количество энергии, которую эта Земля постоянно получает от Солнца. Хотя в настоящее время огромное количество материалов и энергии остается неиспользованным, почти все эти земные вещества и силы, вероятно, могли бы быть нам полезны, если бы мы обладали достаточными знаниями.

Легко доказать, что научные исследования являются гораздо большим источником богатства и благополучия, чем наши запасы угля. В настоящее время мы получаем в наших лучших паровых двигателях только около одной седьмой (или меньше) механической мощности, вырабатываемой при сгорании угля, остальная часть теряется различными путями. И это происходит просто потому, что мы еще не открыли метод полного преобразования тепла в механическую энергию. В некоторых других случаях мы способны полностью преобразовывать одну силу в другую без потерь, как, например, химическое действие гальванического элемента в электричество; и посредством исследований мы, вероятно, сможем осуществить аналогичное полное преобразование других сил друг в друга. Эффект от полного преобразования тепла в механическую энергию был бы равен увеличению нашего запаса угля для этой цели в семь раз по сравнению с нынешним количеством. Этот пример - лишь один из многих тысяч возможных способов, с помощью которых исследования еще могут оказаться полезными для человечества.

Это правда, что в нашей стране было проведено очень большое количество оригинальных исследований в области физики и химии; содержание наших научных журналов и публикаций

наших различных ученых обществ доказывает это. Верно также, что английская нация была чрезвычайно активна в применении научных знаний для практического использования посредством изобретений и, как правило, была первой в осуществлении изобретений в больших масштабах. Мы были первыми или почти первыми в разработке паровых двигателей, железных дорог, локомотивов, скоростных поездов, газовых заводов, мукомольных заводов, доменных печей, хлопчатобумажных машин, дешевой почты, маяков, гальванопокрытий, спичек люцифера, электрических телеграфов, подводных электрических кабелей, крупных инженерных учреждений, железоделательного судостроения и многих других важных предприятий. Три из четырех всех великих океанских пароходов и три четверти всех локомотивов мира были построены в этой стране.^[10] Также с помощью нашей предприимчивости и капитала были построены первые железные дороги, телеграф, газовые заводы, хлопчатобумажные фабрики, современные гидротехнические сооружения, подвесные мосты, водяные колеса, гавани, маяки и т.д. и т.п. Почти во всех частях света; и иностранные нации были ознакомлены с практическими методами работы нашего великого производства и техническими приложениями науки.

Благодаря английской предприимчивости и мастерству города Экс-ла-Шапель, Альтона, Амстердам, Антверпен, Берлин, Бордо, Брюссель, Кельн, Франкфурт-на-Мэне, Гент, Харлем, Ганновер, Лилль, Роттердам, Штольберг, Тулуза, Вена и другие были освещены газом. Мы создали Водопроводные компании в Амстердаме, Берлине и других городах и осушили Неаполь. Мы использовали водопады Роны в Бельгарде и, таким образом, получили 10 000 лошадиных сил для использования французскими производителями. Мы также отправили первый пароход в Кобленц в 1817 году и первый в Америку. Мы проложили первые атлантические кабели. И, по общему признанию, мы были первыми в области изобретений, применения и предприимчивости.

Однако недавние международные выставки и миграция различных отраслей нашей торговли на Континент и в Америку показали, что степень нашего относительного превосходства в производственных навыках уменьшается. Другие нации, особенно немцы и американцы, осознавая зависимость изобретения от исследования и огромные денежные и другие преимущества, получаемые нами за счет применения научных знаний в производстве и других целях, в течение последних нескольких лет пробудились и теперь занимаются чистой наукой гораздо энергичнее, чем мы. Несколько лет назад относительное количество оригинальных исследований, проводимых в год в Англии, Франции и Германии, составляло 127, 245 и 777 соответственно. Многие из тех, что были сделаны в Германии, были ценными и изготавливались студентами с целью получения ученой степени. Другие страны быстро догоняют нас в применении науки к промышленным целям и даже превзошли нас в масштабах некоторых своих производственных и технических операций. Многие люди, которые периодически посещали Европу и Америку в течение последних двадцати лет, свидетельствовали об этом.

В бельгийской цинковой компании Vielle Montagne работают 6500 человек, и ежегодно она производит 32 000 тонн цинка. В компании Джона Кокерилла, производящей двигателя, Серен, недалеко от Льежа, работает почти 8000 человек. У Круппа, великого инженера в Эссене, недалеко от Дюссельдорфа, работает около 10 000 рабочих; его заводы в одном только Эссене занимают 450 акров, и на них ежедневно расходуется 1000 тонн угля. Компания Anzin

(Валансьен) "является крупнейшей угольной компанией в мире, производящей не менее 1 200 000 тонн угля в год, и в ней занято 8000 рабочих рук". Компания Chatillon and Commentry Iron and Coal Company (Франция) ежегодно производит от 300 000 до 350 000 тонн угля и кокса, почти 70 000 тонн чугуна и стали и нанимает около 9000 рабочих. На металлургическом заводе Крезе (Франция) "концессии на добычу полезных ископаемых занимают площадь почти в шесть квадратных миль, угольные месторождения - почти в двадцать пять квадратных миль, здание площадью 296 акров. Между различными участками комбината протянуто почти сорок пять миль железной дороги, по которой обычно курсируют шестнадцать локомотивов. Длина галерей в шахтах составляет более двадцати миль." На работах занято 10 000 человек, а годовая сумма выплачиваемой заработной платы составляет 400 000 фунтов стерлингов.^[11]

Наша практика в отношении оригинальной науки сильно отличалась от плана, осуществляемого в Германии. За последние несколько лет в Берлине, Лейпциге, Экс-ла-Шапель, Бонне, Карлсруэ, Штутгарте и других местах за счет государства были построены большие лаборатории, и в них были созданы специальные условия для оригинальных научных исследований. Беглый взгляд на часто публикуемый список научных исследований, проведенных в разных странах, покажет нам, что немцы совершили гораздо большее количество научных открытий, чем мы.

Сэр Р. Б. К. Броуди, профессор химии в Оксфорде, говоря о своем опыте учебы в Гейсенском университете в Германии, утверждает: "Я говорю, что энтузиазм и серьезность молодых людей в лаборатории не имели себе равных в моем опыте работы в Оксфорде. Дилетантский подход, с которым там все происходит, действительно сильно уступает тому, как учатся немецкие студенты. В Гейдельберге, как мне сказали, около восьмидесяти профессоров, и среди этих профессоров одни из самых выдающихся людей в Европе, так что у них непревзойденный персонал".

Трудолюбие немцев в области научных исследований весьма примечательно, они пользуются великим источником знаний в гораздо большей степени, чем мы, и уже начинают пожинать плоды. В течение последних нескольких лет благодаря исследованиям им удалось получить ализарин - красящий компонент марены. "Англия производит огромное количество бензола, большая часть которого направляется в Германию, где перерабатывается в анилиновые красители, значительное количество которых возвращается в Англию. Ни одна другая страна не продвинулась так далеко в производстве каменноугольных красок, как Германия. Количество ализарина, производимого немецкими производителями, намного превосходит английское производство." (См. "Ализарин, натуральный и искусственный" Ф. Версмана, Нью-Йорк, 1873). Заявления такого рода часто публикуются и делаются нашими промышленниками и другими лицами об уходе отрасли за отрасль нашей мануфактуры на Континент и о постоянно растущем импорте товаров иностранного производства.

Некоторые люди, осознав космополитический характер научных исследований, предположили, что для нас как нации не имеет значения, проводим мы исследования или нет, поскольку их проводили бы иностранцы, и мы могли бы их применять. Но ни один порядочный человек не стал бы, поразмыслив, всерьез поддерживать такое предположение, потому что оно подразумевает готовность получать от труда других людей преимущества, не оплачивая их. Отчасти именно это отсутствие желания платить за труд по расследованию сейчас наносит ущерб производственному и коммерческому процветанию этой страны. Также несомненно, что,

как бы мы ни преуспевали до сих пор в коммерческом плане, не платя за исследования, мы преуспели бы гораздо лучше, если бы должным образом помогали исследователям в области чистой науки. До сих пор мы добивались успеха не вследствие, а вопреки неблагоприятным обстоятельствам, в которых трудились первооткрыватели.

Коммерческий аргумент в пользу поощрения исследований, хотя и является наиболее эффективным для большой массы людей и поэтому подробно рассматривается в этой главе, тем не менее, является довольно второстепенным; поощрение истины ради ее собственной внутренней ценности, отдавая предпочтение материальной или внешней ценности ее результатов, должно быть основой любой помощи открытиям. Справедливость также должна быть превыше всех второстепенных соображений, и ни один честный человек ни на минуту не пожелал бы, чтобы кто-либо, а тем более величайшие научные умы страны, работали на его благо, не получая вознаграждения.

Были высказаны возражения, что континентальные страны, в частности немцы, пиратствовали в отношении наших патентов, нарушали права на наш дизайн, имитировали наши этикетки, использовали наши названия и распространяли наши усовершенствования оптом, и это может быть правдой. Но мы по-прежнему получили самую большую долю вознаграждения за нашу большую энергию и изобретательские способности; у нас было огромное преимущество быть первыми на мировых рынках; и это преимущество может быть сохранено только благодаря тому, что мы будем первыми в проведении оригинальных исследований, какими мы так долго были в применении науки к промышленным искусствам, а не путем покупки иностранных изобретений или принятия подарков в виде безвозмездных исследований.

Как нации, так и отдельные люди склонны доводить до крайности средства, с помощью которых им удалось добиться богатства или власти. Мы посвятили себя относительно слишком много погоне за деньгами и слишком мало - погоне за знаниями. Стремление к богатству в этой стране настолько велико, что, вероятно, ничто, кроме потери этого богатства, никогда не заставит нас должным образом поощрять стремление к новым знаниям.

В то время как исследованиями пренебрегают, производители и другие организации во всех направлениях просят усовершенствовать свои машины и процессы; владельцы паровых двигателей хотят получать больше энергии от угля; производители стиральной соды хотят восстановить потерянную серу; медеплавильные заводы хотят использовать медный дым; стеклодувы хотят предотвратить ухудшение цвета своего стекла; литейщики чугуна хотят экономить тепло; газовые компании желают уменьшить утечку газа; чугуноплавильные заводы хотят избежать пагубного воздействия примесей в чугуне; производители в целом хотят утилизировать свои отходы и предотвращать их образование. загрязняющий наши ручьи и атмосферу; и так далее без конца. И изобретатели постоянно пытаются удовлетворить эти требования, всеми возможными способами проявляя свое мастерство, с помощью научной информации, содержащейся в книгах; но после того, как они подвергают производителей и самих себя большим затратам, они очень часто терпят неудачу, не всегда из-за недостатка изобретательского мастерства, но часто из-за недостатка *новых* знаний, достижимых только посредством чистого исследования. Судя по огромному количеству изобретательского мастерства, уже затраченного на паровую машину, и небольшой доле доступной механической энергии, все еще получаемой от потребляемого в ней угля, весьма вероятно, что машина для

полного преобразования тепла в механическую силу не может быть изобретена до тех пор, пока не будет открыто больше научных знаний.

Исходя из этих замечаний, не следует предполагать, что открытия, которые позволят человеку сделать какое-либо конкретное изобретение, могут быть произведены на заказ; это верно лишь в очень ограниченной степени. Мужчины - поборники природы, и они не должны ожидать, что им будет позволено выбирать ее дары или диктовать, какие секреты должны быть раскрыты. Однако мы можем быть уверены, что если мы приобретем гораздо больший запас новых научных знаний, то сможем усовершенствовать множество хороших изобретений, хотя и не всегда такого рода, как мы желаем, или таким образом, как мы ожидаем. Великая проблема сточных вод, возможно, может быть решена совершенно неожиданным образом, возможно, путем открытия какого-либо вещества, способного осаждать аммиак и органические вещества из их растворов.

Почти все наши производственные процессы несовершенны; так, потери газа одной крупной провинциальной газовой компанией после того, как это вещество покинуло завод, составляют почти сто пятьдесят миллионов кубических футов в год и составляют около 18 000 фунтов стерлингов; а почва всех наших крупных городов пропитана угольным газом и становится загрязненной. И выдающимся авторитетом в таких вопросах было заявлено, что мы могли бы сэкономить 500 000 тонн угля в год, экономя отходящее тепло печей, очищая уголь, коксуя его и т.д. На одном химическом производстве из примерно двух тысяч тонн соляной кислоты, используемой в год, около восьмисот тонн утекали в виде загрязняющих веществ, поскольку их невозможно было утилизировать. Потери материала на одном крупном стекольном заводе составляют тысячу четыреста тонн в год, а его стоимость составляет 8000 фунтов стерлингов. Те, кто знаком с этим предметом, могли бы указать на подобные серьезные дефекты почти на всех наших крупных производствах.

Требуются изобретения для ускорения процесса приготовления уксуса и уменьшения процента потерь кислоты. Для отбеливания обесцвеченных жиров. Для ускорения процесса превращения чугуна в ковкий чугун. Для легкого отделения азота от кислорода атмосферы. Для экономичного преобразования азота воздуха в ценные продукты, такие как азотная кислота и аммиак. Найти применение огромным количествам минералов, которыми изобилует вся земля; использовать вольфрам и найти применение вольфрамовой кислоте; применять титановую кислоту в крупных промышленных целях; производить алюминий в больших масштабах, как мы сейчас производим железо. Для более быстрого дубления кожи без ущерба для ее качества. Для предотвращения коррозии железа. Для более совершенного предотвращения задымления. Сбирать и использовать серную кислоту из соляного осадка, используемого при производстве стекла. Для изготовления оконного стекла с помощью обычной соли. Для дезодорации вредных веществ. Чтобы найти более широкое применение фосфору, натрию, магнию и обычной соли. Для удаления фосфора и серы из железных руд и серы из угля и кокса. Для получения хорошего белого сплава в качестве более дешевой замены немецкого серебра. Для превращения белого фосфора в красную разновидность с помощью менее опасного процесса, чем нынешний. Для предотвращения гниения "корки" при производстве клея. Для получения более качественных и дешевых материалов для окрашивания стекла. Для более совершенного предотвращения изменения состава пищи животного происхождения. Для предотвращения взрывов в шахтах. Для идеальной очистки обычного свинцового красителя для изготовления кремневого стекла. Более дешевый процесс превращения обычной соли в стиральную соду; и так далее без конца.

Нам также очень нужен метод записи наших мыслей в удобочитаемой форме на бумаге, без медленного и трудоемкого процесса письма. Такое открытие спасло бы неисчислимое количество мозгов и интеллекта, особенно величайших мыслителей. Искусство врачевания также пронизано эмпиризмом, и тысячи жизней людей всех классов общества ежегодно теряются в этой стране из-за отсутствия более совершенной научной основы медицины, достижимой только посредством эксперимента и наблюдения.

В нашей стране с помощью изобретений были получены такие великие практические результаты, что многие люди полагают, что достаточный уровень изобретательского мастерства позволит нам достичь любой возможной научной цели, и удивляются, что никто не может изобрести план использования всего тепла угля, или способ преодоления проблемы с канализацией, или предотвратить большую утечку угольного газа, или остановить эпидемии, или создать паровой двигатель, который будет работать без лишней траты энергии. Однако прогресс изобретения зависит от прогресса открытия, и эти различные изобретения и т.д., Которых хотят производители и другие лица, вероятно, не смогут быть усовершенствованы до тех пор, пока не будут найдены подходящие *новые* знания. Каждое новое изобретение имеет свои собственные соответствующие открытия, с помощью которых только и можно усовершенствовать его; усовершенствовать идею электрического телеграфа было невозможно до того, как были сделаны открытия Вольты и Эрстеда. Согласно научным законам, из всего проистекает все, а из ничего ничего не может возникнуть, даже идеи не создаются. Неограниченное количество изобретений не может быть сделано с помощью ограниченного объема научных знаний; и наш нынешний запас такой информации, применимой к изобретениям, крайне недостаточен. Одна из главных причин, по которой лишь небольшая часть патентов имеет практическую ценность; и так много бесполезных патентов аннулируется, заключается в том, что вследствие нашего так называемого "практического" духа мы переоцениваем силу изобретения и недооцениваем открытие новых абстрактных истин; поскольку изобретение также сделало так много, мы думаем, что оно будет делать это и впредь, но последнее зависит от постоянного поступления открытий.

Почти каждый производитель на собственном горьком опыте знает о значительных и почти непрерывных изменениях качества и свойств материалов, используемых в его производстве, а также о частом риске сбоев в его технологическом процессе. При производстве железа, например, присутствие большого количества фосфора, серы или кремния в руде может очень пагубно сказаться на качестве получаемого из нее железа; при производстве стекла наименьшее количество железа в материалах серьезно ухудшит цвет изделия; при выборе меди для телеграфного провода, если в нем содержится наименьшее количество мышьяка, провод не будет проводить электричество должным образом. Трудности, возникающие при закупке подходящих материалов для производственного процесса, в некоторых случаях очень велики; и когда они закупаются, дополнительные трудности возникают из-за неспособности производителя или его менеджера проанализировать их.

Каждый производитель также осознает, что трудности, возникающие на производстве, не ограничиваются используемыми веществами, но распространяются на все различные процессы и стадии процессов, через которые должны проходить эти вещества, а также на все силы, инструменты, механизмы и приспособления, используемые в этих процессах; например, при производстве стекла необходимо проявлять величайшую осторожность при изготовлении и постепенном нагревании емкостей, в которых плавится

стекло, пропорциях материалов, конструкции печей, регулировании нагрева и целом ряде второстепенных условий, которые слишком многочисленны, чтобы упоминать, и все они необходимо соблюдать величайшую осторожность. При производстве железа и стали, выплавке меди, рафинировании никеля, приготовлении и обжиге фарфора и во многих других отраслях промышленности фабрикантов постоянно преследуют бесчисленные трудности, все из которых происходят из свойств материи и сил. В некоторых случаях возникают трудности, которые ставят в тупик как рабочего, так и ученого, призванного ему на помощь, и ненаучный рабочий не в состоянии преодолеть их, даже с помощью ученого, он не в состоянии этого сделать.

Скрытые трудности, с которыми сталкивается производитель, нередко настолько непостижимы, что современный уровень научных знаний не в состоянии их объяснить. Кто может сказать, почему изделия из латуни или немецкого серебра со временем становятся хрупкими? Или почему лак, изготовленный на природе, отличается по свойствам от лака, изготовленного в городе? Или почему шелк, окрашенный в Лионе, должен обладать более тонким цветом, чем тот же шелк, окрашенный тем же способом в Ковентри? С нашими нынешними крайне несовершенными знаниями физических и химических наук мы, возможно, едва ли можем составить представление об объеме знаний, которые еще предстоит открыть относительно явлений, которые существуют в настоящее время.

Одним из неизбежных результатов этих трудностей в производственных процессах и недостатка знаний является производство большого количества товаров низкого качества; и бесполезных товаров, технически называемых "отходами", стоимость которых приходится перекладывать на товары, пригодные для продажи, и, таким образом, цена последних повышается для потребителя. Например, кремневое стекло, обесцвеченное железом, иногда приходится продавать в убыток для изготовления обычной эмали; отработанное оконное стекло приходится продавать как "рокарий" для украшения садов, а бракованные изделия из стекла или металла приходится переплавлять заново.

Вследствие недостатка новых знаний производители продолжают нести убытки, которых можно было бы избежать; сохраняются высокие цены на полезные товары; недостатки в их качестве не улучшаются; по-прежнему происходят несчастные случаи, которые можно предотвратить; здоровье рабочих продолжает ухудшаться; многие средства лечения болезней остаются неизвестными; медицинская практика по-прежнему полна эмпиризма и т.д., и т.п.

Великая проблема сточных вод, по-видимому, находится в таком затруднительном положении; мы, вероятно, пытаемся решить ее, не располагая предварительно необходимыми знаниями; изобретатели, инженеры и химики-консультанты ломали себе голову и не смогли изобрести удовлетворительного средства, а тем временем страдает здоровье всего населения этой страны. Если мы так пренебрегаем фундаментальными средствами улучшения нашего положения, мы заслуживаем страданий. Можно было бы предположить, что холера, заразные болезни, аварии на шахтах, загрязнение воздуха и воды, огромная потеря тепла от пожаров и множество других зол, зависящих от физических и химических условий, имеют столь малое значение, что мы должны так пренебрегать одним из наиболее эффективных средств их предотвращения; и совершенно ясно, что, пренебрегая содействием исследованиям, те, кто получает так много денег и преимуществ от оригинальной науки и ничего не дает взамен, невольно жертвуют национальными интересами в больших масштабах ради личной выгоды.

Практика некоторых производителей, использующих новые знания, полученные в результате исследований, и извлекающих большую прибыль из них, без выплаты компенсации первооткрывателям, иногда наносит ущерб общественному благосостоянию, препятствуя публикации открытий, имеющих непосредственное практическое применение. Подобный опыт вынудил меня отложить публикацию обнаруженного мной метода легкого и быстрого превращения кусков белого фосфора в красную разновидность в виде порошка без длительного нагревания или измельчения.

"Какой будет следующая глава британской предприимчивости и изобретательства, и кто и где возьмет на себя главную роль в этом? Что касается предстоящей работы, то здесь не может быть никаких сомнений или тайн, ибо не проходит и дня без громких жалоб, возмущенных увещеваний, фатальных оплошностей, печальных просчетов, ужасных недостатков, социального или материального зла, которое необходимо исправить, если это возможно, целым массам людей, даже целым классам, которые нуждаются в помощи и подняты из трясины, и огромных трудностей, поставленных природой на нашем пути, очевидно, для того, чтобы мы могли проявить наш ум и наши добродетели в попытке преодолеть их. Здесь, со всех этих Островов, раздается отчаянный крик сельского хозяйства, как будто оно действительно дошло до предела и оказалось в полной беспомощности и несостоятельности — в общем, плохая спекуляция. Здесь бесчисленные проблемы и в то же время бесчисленные открытия, которые, если они ни к чему другому не приводят, доказывают неисчерпаемую природу нашего господства над стихиями. Тогда, что касается моря, с его ужасающим количеством крушений и тотальных потерь, продолжающихся без перерыва и с редким ослаблением, кто скажет, что здесь нет работы для первооткрывателя и изобретателя, который отдаст ей свое сердце, душу и разум?"

Действительно, настало время, чтобы с помощью открытий, которые позволят нам с уверенностью предсказывать природу грядущих сезонов, мы могли лучше справляться с трудностями в сельском хозяйстве; также, чтобы количество многочисленных крушений и ежегодно уносимых в результате них тысяч жизней на наших побережьях уменьшилось. Но эти желаемые результаты не могут быть достигнуты изобретением, основанным на недостаточных знаниях; изобретению должны предшествовать как общие, так и специальные исследования, потому что первые часто раскрывают важные истины, которые мы не можем предсказать. Наше нынешнее электрическое освещение на маяках и на больших океанских пароходах возникло не в результате прямых изобретений или специальных исследований с этой целью, а в результате абстрактных исследований на, казалось бы, отдаленные темы.

То, что до сих пор не приняты надлежащие меры для научного исследования причин голода и мора, а также физиологии и патологии и открытия законов, регулирующих болезни и эпидемии, является не чем иным, как национальным преступлением. Что может быть более болезненным зрелищем, чем мать и отец, быстро лишившиеся целой семьи из пяти или шести детей из-за скарлатины или другой заразной болезни, и при этом как родители, так и врачи совершенно неспособны спасти их; и это обычное явление. Люди, несведущие в науке, с чувством полной беспомощности взирают на великие национальные бедствия и даже на частные недуги, такие как местная эпидемия, как будто не существует абсолютно никакого лекарства, в то время как ученые верят, что путем расширения знаний такого зла можно было бы в значительной степени избежать.

Однако многие люди, движимые самыми добрыми побуждениями, но недостаточно знакомые с необходимостью, условиями, результатами и преимуществами экспериментов, невольно препятствуют открытию новых знаний в области физиологии и патологии, пытаясь помешать проведению экспериментов на животных.

Мы не должны напрягаться из-за комара и глотать верблюда. Почти каждый шаг в жизни предполагает выбор между двумя альтернативами, и так обстоит дело с экспериментами на живых существах: либо такие эксперименты должны быть проведены, либо должно продолжаться массовое истребление людей и других животных в результате эпидемий чумы, оспы, ящура и т.д. Многие из свойств живых тел, как и свойств мертвых, могут быть установлены только с помощью экспериментов, никакой другой путь невозможен; и полученные таким образом знания позволяют нам не только продлевать жизни, но и облегчать страдания всех видов живых существ. Почти все наши медицинские и хирургические знания были получены путем наблюдения и изучения либо результатов экспериментов, проведенных нами самими, либо хода природы для нас; и первое часто сопровождается неизмеримо меньшей болью и затратами, чем второе. Никто, кто когда-либо надлежащим образом проводил новые эксперименты, не осмелился бы утверждать, что ценные знания получены не в результате них; и это утверждение столь же верно в отношении экспериментов в физиологии, как и во всех других науках.

Общее количество боли, причиняемой животным в результате экспериментов по вивисекции в этой стране, бесконечно мало — потому что, во-первых, доля экспериментаторов, участвующих в так называемой "вивисекции", не составляет одного человека на миллион наших жителей; во—вторых, студентов невозможно побудить к научным исследованиям в области физиологии, потому что такой труд не вознаграждается ни сертификатами, ни учеными степенями, ни деньгами. Какую бы боль ни причиняли при таких экспериментах, это делали люди высочайшего уровня в физиологии и, следовательно, наиболее компетентные люди.

Экспериментальные исследования - это занятие, требующее исключительных способностей и опыта; и люди, которые никогда не проводили экспериментов и не изучали их связь с благосостоянием человека, в значительной степени некомпетентны в определении того, когда и как их следует проводить, их реальных последствий или ценности знаний, которые они дают. Людям, неопытным в научных исследованиях, многие эксперименты кажутся бесполезными, которые имеют большую практическую ценность либо сразу, либо в более поздний период. Наше величайшее проклятие - невежество; а знания, позволяющие нам избежать фатальных последствий эпидемий, так же необходимы человечеству, как пища. Движение "Против вивисекции", однако, является лишь одной из фаз вечно существующего конфликта между развивающейся и отстающей частями человечества.

Большее сочувствие к страданиям сопутствует развитию цивилизации. Рост человечности в нынешнюю эпоху по сравнению с предыдущими во многом обусловлен открытием и распространением новых научных знаний. Наука, более ясно показав человеку его истинное положение в природе и по отношению к своим собратьям и другим животным, сделала более очевидным конкретный факт, что счастье каждого зависит от счастья всех, а счастье и благополучие всех - от счастья и благополучия каждого индивидуума. Она также действовала более очевидным, хотя и менее важным образом, внедряя более совершенные системы гигиены, улучшенные санитарные условия и тому подобное. Не рвению "антививисекционистов", а

хорошо направленному труду врачей-экспериментаторов человечество обязано открытием и изобретением почти всех известных методов предотвращения и облегчения страданий животных и продления человеческой жизни. Это утверждение справедливо в отношении вакцинации, использования хлороформа в общей хирургии, стоматологии и акушерстве, распыления карболовой кислоты при хирургических операциях; отмены практики прижигания ампутированных конечностей раскаленным железом; и многих других улучшений. Сравнительно недавние эксперименты Ферье по вивисекции уже позволили медикам более успешно лечить такие грозные заболевания, как эпилепсия и абсцесс головного мозга.

В чем эта нация остро нуждается, так это не в меньшем количестве экспериментальных исследований, а в большем. Когда голод возникает в результате недостатка Солнечного тепла, вместо того, чтобы исследовать условия на поверхности Солнца, позволяющие нам предсказать его возникновение и обеспечить себя соответствующим образом, мы позволяем ему обрушиться на нас в нашем неподготовленном состоянии и произвести свои ужасные последствия. Когда нас настигает заразная болезнь, что мы делаем? Вместо того, чтобы ранее нанимать научных исследователей и платить им за проведение экспериментов в области физиологии и химии, которые позволили бы нам успешно бороться с этим, мы тщетно пытаемся применить наш нынешний запас химических и физиологических знаний, чтобы избежать этой трудности. Когда вливается высокая цена на топливо, вместо того, чтобы ранее предоставлять первооткрывателям средства для поиска новых принципов, относящихся к теплу, химическому и электрическому воздействию, мы безрезультатно пытаемся с помощью изобретений экономить топливо. Таковы бездарные, близорукие и невежественные способы, с помощью которых "великая английская нация" выживает с большим злом и позволяет приносить национальное благосостояние в жертву частной выгоде, вместо того чтобы использовать для открытия новых знаний часть того избыточного богатства, которое во многих случаях является проклятием для его обладателей.

ГЛАВА II.

Научная основа умственного и нравственного прогресса.^[12]

После того, что уже было сказано на этих страницах, нет особой необходимости приводить множество доказательств того, что научные открытия, либо непосредственно, либо посредством основанных на них изобретений, были великой причиной умственного и морального прогресса. Поскольку, однако, есть много людей, которые не осознают зависимости такого прогресса, и особенно морального прогресса, от науки, можно указать на несколько основных взаимосвязей этих предметов друг с другом.

Зависимость интеллектуального прогресса от науки может проявляться несколькими способами: —1. Показывая, что новые научные знания постоянно расширяют и модифицируют

наши взгляды на существующие вещи. 2. Что изобретения, основанные на научных открытиях, помогли и расширили наши умственные способности: —3-е место. Что психические явления могут быть сделаны предметом эксперимента, наблюдения, анализа и вывода: —4-е место. Что критерии истины, а также ментальные силы и процессы, используемые для обнаружения истины, в ментальной науке такие же, как и в физической, и, 5. Что ментальная деятельность подчиняется великим принципам и законам науки. И можно доказать, что моральный прогресс имеет научную основу: —1. Показав, что моральные действия представляют собой класс умственных действий и, следовательно, подчиняются одним и тем же фундаментальным законам и влияниям:—2. Что открытие новых научных знаний и использование основанных на них изобретений часто способствуют нравственности: —3. Что моральные явления могут быть сделаны предметом эксперимента, наблюдения, анализа и вывода: —4. Что критерии истины, а также ментальные способности и процессы, используемые для открытия истины, в моральной науке те же, что и в физической: Что фундаментальные правила морали подчиняются великим принципам науки: —6. Что моральное совершенствование следует за научным прогрессом: —и 7. Демонстрируя моральное влияние экспериментальных исследований на привитие "научного духа"; поощрение любви к истине; рассеивание невежества и суеверий; обнаружение ошибок; придание уверенности и точности нашим знаниям; привитие послушания закону; формирование единообразия убеждений; содействие экономии и чистоте, поощрение человечности и т.д. И т.п. Каждое из них будет рассмотрено с предельной краткостью.

УМСТВЕННЫЙ ПРОГРЕСС.

Главная цель этой главы - лишь показать, что умственные действия в значительной степени согласуются с великими принципами науки; не то, что при нашем нынешнем уровне знаний психические явления могут быть полностью объяснены ими или что умственные действия включают в себя не что иное, как физические и химические процессы.

То, что умственный прогресс продвигается благодаря научным открытиям, является обычным обстоятельством. Наши представления о фактах, наше знание общих принципов, наши взгляды на человека, природу и Вселенную и даже наш образ мышления постепенно и глубоко изменились под воздействием новых знаний, полученных посредством научных исследований. Эта истина может быть наиболее широко проиллюстрирована множеством фактов во всех науках, а также в искусстве, производстве и других предметах, зависящих от науки. Например, в астрономии большие изменения, вызванные результатами научных открытий, произошли в наших представлениях о величине Пространства и Небесных тел, строении, форме и движении Земли, функциях Солнца и Луны, расстояниях до Солнца и неподвижных Звезд, природе затмений и комет; и в великом множестве других вопросов. В земной физике интеллектуальные достижения были столь же велики в наших представлениях о причинах приливов и ветров, давлении атмосферы, существовании и течении Гольфстрима, физических условиях Экватора и Полюсов, условиях, от которых зависят день и ночь, лето и зима, глубине океана, высоте атмосферы, причине радуг, дождя, града, снега, тумана и росы, грома и молнии, составе воздуха, воды, минеральных и органических веществ и других самых многочисленных и разнообразных явлений. В таких предметах, как тепло, свет, электричество, магнетизм, химия, физиология растений и животных, психология и мораль, а также в более конкретных предметах, зависящих от них, таких как политика, торговля, коммерция, правительство и т.д., наши идеи в равной степени продвинулись вперед в результате научных исследований; и для полного

описания умственного прогресса, являющегося результатом открытий почти во всех отраслях человеческого знания, потребовалось бы написать серию книг по истории всех наук.

Умственному прогрессу человечества, конечно, способствовали и другие причины, о которых мне вряд ли нужно упоминать, помимо научных открытий. Мы приходим к истинным идеям не только с помощью более определенного и систематического процесса, используемого в научных исследованиях, но в значительной степени также с помощью ненадежного метода доверия инстинкту и привычке, принятия догматических мнений и полунаучного плана следования эмпирическим правилам.

Догма и эмпиризм почти во всех предметах оказали огромную услугу человечеству. Одновременно с прогрессом, вызванным новыми знаниями, психическое состояние человека поддерживалось и не допускало ухудшения благодаря сочетанному влиянию наследственных умственных склонностей, приобретенных привычек, распространения догматических мнений и эмпирических правил, а также ранее известной проверенной истины. Таким образом, религиозная вера была предшественницей Науки. Догма и эмпиризм являются незаменимыми факторами цивилизации; без них не может обойтись большая масса человечества, у которой нет ни времени, ни обладания другими средствами, необходимыми для приобретения проверенных знаний. Они предоставляют приблизительные и готовые руководства и полезные методы "эмпирического исследования", хотя и менее определенные, чем те, которые предоставляет проверенная и определенная наука.

Совершенно очевидно, что различные изобретения, основанные на научных открытиях, значительно помогли и расширили наши умственные способности. Открытие свойств смеси ореховых орехов и зеленого купороса благодаря изобретению чернил оказало огромное влияние на умственное развитие человечества; а открытие свойств травы эспарто и других материалов для изготовления бумаги способствовало этому результату. Каждое открытие, также приводящее к изобретениям, которые облегчали передачу разведанных, имело аналогичный эффект. Среди них магнетизм, который в компасе моряка значительно облегчил навигацию и доставку писем по морю; и паровой двигатель, который облегчил передачу писем по суше и по воде; электрический телеграф, телефон и другие приспособления для передачи идей также значительно способствовали интеллектуальному прогрессу. Паровой двигатель, в значительной степени избавив от тяжелой физической работы, дал время для учебы, умственного и морального совершенствования. Было сказано, что "невозможно проложить железную дорогу без усиления интеллектуального влияния. Вполне вероятно, что Уотт и Стивенсон в конечном итоге изменят мнения человечества почти так же глубоко, как Лютер и Вольтер". Фотография оказала огромное интеллектуальное влияние усовершенствованного типа, сделав общими для всего человечества виды прекрасных пейзажей всех частей нашего земного шара и портреты людей всех наций и всех классов общества. Процессы печати с электротипных пластин, рисунков и буквопечатных машин на бумажных обертках, используемых бакалейщиками и другими торговцами, также принесли в дома миллионов бедных правдивые идеи и возросли интеллектуальное влияние. Изобретение стальных ручек, которых в одном только Бирмингеме ежегодно производится тысяча миллионов штук, также, должно быть, значительно способствовало интеллектуальному прогрессу. Различные счетные машины, используемые торговцами, копировальные станки, папирографы и многочисленные изобретения для копирования и размножения писем и циркуляров, а также для домашней типографии сэкономили интеллектуальный труд и способствовали распространению

интеллекта. Это лишь некоторые из многочисленных способов, которыми изобретения, основанные на научных открытиях, привели к умственному прогрессу.

Возможно, в плане реальных конкретных научных экспериментов с ментальными действиями и процессами было проведено меньше, чем почти в любой другой области науки, и это частично объясняется тем фактом, что другие науки требуют значительного прогресса, прежде чем мы сможем использовать их для изучения ментальных действий, а частично также потому, что (как это иногда бывает) последняя была заброшенным предметом исследований. Однако в течение последних нескольких лет были проведены различные экспериментальные исследования, особенно Дондерсом в Голландии и Моссо в Турине, с целью выяснения физических условий умственной деятельности; и было обнаружено, что вместо того, чтобы мыслительный акт был мгновенным, как считалось ранее, он требует переменного времени.^[13] Многочисленные беспорядочные эксперименты, проводимые над сновидцами, а также с наркотиками, алкоголем и т. Д. Над людьми в бодрствующем состоянии, также доказывают, что психические явления поддаются научному исследованию. Ф. Гальтон даже предложил эксперименты и методы для измерения умственных способностей разных людей.^[14] Эффекты возбуждения различных частей мозга животных с помощью электрических токов и локализация функций мозга, произведенная в экспериментах Ферье, Хирцига и других, также имеют тенденцию проливать дополнительный свет на психические явления. Один только факт, что умственные действия и состояния могут быть сделаны предметом эксперимента, а следовательно, наблюдения, сравнения, анализа и вывода, доказывает, что они могут стать источниками новых фактов и принципов и, следовательно, относятся к области науки. Поскольку зависимость психических явлений от физических условий была ясно продемонстрирована, широкое сведение их к научным законам является лишь вопросом времени и труда.

Принципы природы и способы умственной деятельности одинаковы для всех людей. Из сущностной природы истины и неизменности основных методов ее обнаружения с необходимостью следует, что критерии истины в ментальной науке, а также ментальные силы и процессы, с помощью которых в этой науке достигается и обнаруживается истина, по существу те же, что и в физиологической, химической и физической науках. В каждом из этих предметов мы сначала, с помощью эксперимента или без него, проводим наблюдения, фиксируем факты, сравниваем их и делаем выводы на основе наших сравнений; мы также группируем факты и заключения всеми возможными способами, а затем делаем другие выводы; мы также анализируем, комбинируем и переставляем различные полученные истины и всячески перепроверяем доказательства, чтобы извлечь из них наибольшее количество новых знаний. И в каждом случае мы используем в качестве критерия истины критерий соответствия всем доказательствам, имеющим отношение к делу, и особенно великим принципам науки. Мы определяем, что является истинным, главным образом путем сравнения с этими принципами, потому что они являются наиболее твердо установленными и наиболее универсальными. Нет царственного пути к истине и нет особой ментальной способности обнаруживать ее в каком-либо предмете; и именно вследствие того, что наши ментальные способности настолько ограничены, у нас нет более легкого способа прийти к истине.

Ни одно догматическое учение никогда, кроме как случайно, не сможет полностью объяснить человеку истинную природу разума; и только по мере того, как человек будет просвещаться

благодаря распространению новых научных знаний, особенно в области физиологии, он сможет увидеть себя в истинном аспекте, независимо от своего сознания. Наука проникает глубже, чем метафизические спекуляции, в природу ментальной деятельности, главным образом потому, что метафизика имеет дело только со старыми идеями, в то время как наука предоставляет нам новый опыт и, следовательно, новые концепции и более широкие доказательства.

Ошибки очень распространены, каждый предмет человеческого изучения подвержен очень большому классу ошибок, возникающих из-за крайне несовершенного состояния наших знаний, и лишь в очень немногих предметах наше невежество столь же велико, как в отношении ментальных и моральных явлений. Каждый отдельный предмет изучения также имеет, вследствие своих особых особенностей, свой собственный особый класс заблуждений, в которые, вероятно, впадет изучающий его, если только его предварительно не оградят от них. В соответствии с этой истиной, изучение природы человека, особенно ментальной и моральной сторон, особенно подвержено классу ошибок, возникающих из-за того обстоятельства, что наблюдаемые явления и наблюдающая способность тесно связаны друг с другом, каждое из которых влияет на другое и возмущает его. Препятствия на пути к достижению истины при изучении умственных и моральных действий становятся тем значительнее и чаще, чем теснее феномены, подлежащие наблюдению и созерцанию, связаны со способностью наблюдения и созерцания или, скорее, с созерцательным действием. Когда два умственных действия чрезвычайно близки, например, когда внимание направлено на действие воли (которое само по себе является сознательным актом внимания), спокойная мысль становится очень трудной; и когда, кроме того, созерцательная способность пытается созерцать саму себя, например, когда сознание пытается наблюдать сознание, чтобы определить его, попытка приводит к почти полному провалу, вероятно, потому, что два действия (наблюдение и быть наблюдаемым), будучи противоположными по своему характеру, не могут сосуществовать одновременно в одной и той же структуре. Следовательно, знание точной природы сознания, вероятно, будет получено только косвенным путем, когда физиологические и другие знания будут достаточно развиты.

Сознание, не исправленное достаточными знаниями и умозаключениями, является большим источником ошибок. То, что мы чувствуем, мы думаем, существует независимо от того, существует оно или нет, до тех пор, пока нам не будет правильно объяснен предмет. Непрекращающееся и непреодолимое навязывание сознания осуществляет власть над каждым умом, даже над нашими величайшими мыслителями, и вызывает беспокойство и прерывания почти в каждом ходе мыслей. Это в значительной степени является причиной некоторых наших самых общих идей и эмоций и незаметно влияет на наши взгляды на человека и природу. Это производит как верные впечатления, так и ошибочные. Это причина ощущения, что оккультный дух существует внутри нас независимо от нашей материальной структуры. В сочетании с почти столь же стойким впечатлением от единообразия природы это в значительной степени наводит на мысль о том, что дух внутри нас будет жить и действовать вечно. И, соединяясь с частыми ощущениями неудачи наших усилий и желанием более совершенного наслаждения, это в значительной степени порождает идею вечного счастья.

В соответствии с современными научными знаниями следует рассматривать разум не как совокупность различных способностей, а скорее как единый вид силы, подобный каждой из физических сил, имеющий несколько различных способов действия; и как то, что воспринимает, думает и желает. Его единство проявляется в его неспособности быть одновременно занятым несколькими разнообразными чувствами, мыслями или волевыми побуждениями, а также в нашей неспособности думать о множестве разнообразных идей одновременно; чем больше идей или объектов мы пытаемся воспринять одновременно, тем меньше мы осознаем каждое из них. По мере того, как ум занят одной идеей, он также не может быть занят другой. Сильные чувства исключают интеллектуальную деятельность. Ум может выполнять только несколько действий одновременно, при условии, что они стали более или менее автоматическими в силу привычки и т. Д., Но поскольку все умственные действия в разной степени несовершенно автоматизированы и требуют большего или меньшего внимания, а возможности каждого отдельного ума ограничены, каждое такое действие отвлекает часть внимания от более захватывающих идей. Сила ума и способность удерживать внимание - почти синонимы.

Признанными фундаментальными элементами разума являются Восприимчивость и Восприятие впечатления: Удержание впечатления: Восприятие соответствия (или сходства) впечатления: и Восприятие различия впечатления. Все чисто ментальные акты, по-видимому, сводятся к ним.

Многие люди все еще придерживаются идеи, что умственные действия в значительной степени независимы от естественных условий, которым подвержены физиологические, химические и физические явления. Ненаучный ум легко вводится в заблуждение простыми схемами ментальных действий или системами ментальной и моральной философии, не подозревая, что великие абстрактные истины часто требуют глубокого размышления, чтобы их обнаружить или даже воспринять, когда они открыты и опубликованы. "Ложная идея, которая ясна и точна, всегда найдет большее число приверженцев в мире, чем истинный принцип, который неясен". Только после того, как ненаучные люди привыкнут к передовым научным идеям и номенклатуре, а знания продвинутся настолько далеко, что позволят мыслящим людям свободно иллюстрировать эти идеи знакомым языком, общественность поверит в великие абстрактные истины. Обычная и незатейливая теория операций человеческого разума состоит в том, что они часто возникают без какой-либо причины и часто не подчиняются обычным влияниям, и эту идею до сих пор поддерживают и пропагандируют даже некоторые из наших самых популярных служителей истины. Следовательно, для дальнейшего доказательства того, что новые научные знания действительно являются основой умственного прогресса, необходимо указать на несколько основных способов, с помощью которых умственная деятельность существенно зависит от научных принципов, и привести несколько примеров, когда другие вещества, помимо мозга, проявляют по существу аналогичные явления. Однако, чтобы показать это более удовлетворительным образом, потребовалось бы написать на эту тему большой трактат.

Очевидно, что человеческий мозг и психика подчиняются обычным законам материи и энергии. Восприимчивость и удержание впечатлений - свойство не только мозга, но и всей твердой материи без исключения. Картины Мозера и китайские зеркала, оттиски на каждом из которых воспроизводятся теплым дыханием, являются примерами этого. И поскольку эти два свойства

являются фундаментальными элементами ума, они должны присутствовать в каждом умственном действии и быть существенными для него.

Все явления требуют времени, а вся материя занимает пространство; мысль и мозг не являются исключением из этого правила. Хотя все люди говорят: "Мне нужно время подумать", многие верят, что мысль приходит мгновенно. Время является необходимым условием любого мышления, а следовательно, и любого сравнения, вывода, воображения и ментального анализа; требуется время даже для того, чтобы сформировать идею или сделать из нее вывод, а то и другое не может быть сформировано одновременно. Профессор Дондерс из Утрехта изобрел то, что он называет нозматахографом для регистрации количества времени, затрачиваемого на мыслительные процессы, и с помощью этого прибора установил, что время, необходимое человеку среднего возраста для выполнения одного простого мыслительного акта, составляет примерно одну двадцать пятую долю секунды. Также было установлено, что у одних людей требуется больше времени, чем у других; и больше, если предметом размышления является тот, с которым мыслитель не знаком. Моссо с помощью прибора, который он называет Плетизмографом, показал, что во время умственного действия, будь то в состоянии бодрствования или во сне, к мозгу поступает большее количество крови, и больше во время трудного, чем во время легкого умственного действия. Это примеры научных исследований, проливающих свет на психические процессы.

Сосуществование материи и энергии - еще одна великая истина, которая, по-видимому, применима ко всей природе; везде, где есть материя, есть либо активная, либо накопленная энергия; и поскольку определенные формы энергии в некоторых случаях наиболее ярко проявляются определенными видами вещества (например, магнетизм железом), разум ассоциируется с живым мозгом. Подобно тому, как мы никогда не видим проявления физических сил, кроме как через материальную субстанцию, так и мы никогда еще не наблюдали ментальных действий в пространстве, лишенном материала. Самый совершенный из когда-либо созданных вакуумов содержит многие миллионы частиц вещества в каждом кубическом дюйме. Из всего бесчисленного количества научных феноменов, наблюдавшихся с тех пор, как люди смогли надежно исследовать, ни один не предоставил нам убедительных доказательств умственной деятельности, полностью независимой от этих условий. В соответствии также с обычной истиной в науке, что сложное действие требует сложных структур; разум, будучи самым сложным действием, проявляется в самом сложном теле.

Разум, как и каждую из физических сил, можно рассматривать как вид энергии; он по сути динамичен; активность или изменение, внутри или вне нас, по-видимому, является первоначальным источником всех наших ментальных впечатлений и причиной их повторного возбуждения в акте запоминания. Ум человека, постоянно возбуждаемый обстоятельствами, должен быть активен, хочет он того или нет, и если он не обладает достаточным количеством правдивых идей, чтобы полностью занять его, он должен быть более или менее занят ошибочными идеями. "Мы не можем ни чувствовать, ни знать без перехода или смены состояния — и каждое познание должно рассматриваться как связанное с каким-либо другим чувством или познанием" (Bain. Наука о разуме и морали, стр. 83); т.е. психическое воздействие впечатлений на нас зависит от нашего непосредственно предшествующего психического состояния; сознание и восприятие, по-видимому, основаны на изменениях или активности мозга; после сильного возбуждения сознания в выделениях обнаруживается повышенное количество кислых продуктов. "Это общий закон психического устройства, более или менее

признаваемый исследователями человеческого разума, что изменение впечатлений существенно для сознания в любой форме" (Bain. Эмоции и воля, 3-е издание. стр. 550). Достаточная степень такого изменения также является необходимым условием сознательного восприятия; только более сильные или быстрые ментальные изменения возбуждают наше сознание.

Мы воспринимаем почти все вещи посредством различия в впечатлении, которое они производят на нас; по контрасту. То, что не производит такого различающегося впечатления, как, например, великое единообразие времени и пространства, не производит на нас непосредственного впечатления. Мы знаем о существовании этих однородностей только путем вывода из нашего восприятия последовательностей или относительных различий. Хотя Земля движется по своей орбите со скоростью 62 000 миль в час, сознание этого не воспринимает. Если бы также не было ошибки, мы были бы менее способны сразу распознать истину, без боли мы потеряли бы большую часть удовольствия от удовольствия. Без контраста с несовершенством мы не смогли бы непосредственно оценить совершенство.

Этот принцип "относительности", или изменения впечатления, действует как в явлениях мертвой и живой материи, так и в явлениях разума; селен в фотофоне поддерживается в состоянии движения или активности не с помощью луча однородного света, а только с помощью того, который изменяется; электрическое действие возбуждается относительной разницей трения, температуры, химического воздействия и т.д.; химическое действие также часто является результатом относительной разницы свойств двух тел. То, что самый непостижимый феномен психики, а именно сознание, в значительной степени зависит от относительных физических и химических условий, доказывается мощным влиянием, которое оказывают алкоголь, хлороформ, опиум, гашиш и другие вещества, возбуждая или угнетая его. Эти факты доказывают, что возбуждение сознания или умственной деятельности зависит в точности от того же общего условия, а именно от изменения впечатления, что и возбуждение некоторых физических сил; и что разум обладает сходным с физическими силами свойством изменяться из-за неравномерности впечатлений. Хотя имеются многочисленные доказательства того, что разум возбудим по физическим причинам, не существует более убедительного доказательства того, что ментальное впечатление возникает без естественной причины, чем то, что физическое впечатление, такое как фотографическое впечатление, возникает таким образом. Можно привести множество доказательств того, что идеи не создаются из ничего; даже воображение и изобретательность подвержены этому ограничению, потому что неограниченное количество новых концепций не может быть сформировано из ограниченного числа предыдущих идей.

Зависимость разума (как и любого другого вида энергии) от физических условий дополнительно подтверждается тем фактом, что умственное и моральное состояние человека в значительной степени определяется ощущениями; если последнее нездорово, это делает таковым разум, и имеет некоторое значение, в какой части тела присутствует ощущение; чаще всего это внутренние органы. Разум также тесно зависит от физического состояния мозга и в значительной степени зависит от количества и качества крови в этом органе.

Наиболее фундаментальным принципом, который пронизывает каждую из наук и согласуется с действиями всех природных форм энергии без исключения, включая разум, является принцип согласованности или непротиворечивости. Никакая машина или научный аппарат любого рода

не может выполнять два противоречивых действия одновременно. Это одновременно физиологический и психологический факт, что мы не можем испытывать двух противоречивых ощущений или воспринимать две противоречивые идеи в одно и то же мгновение. Мы не можем ни чувствовать, ни воспринимать, ни наблюдать что-то одно, в то время как мы чувствуем, воспринимаем или наблюдаем что-то противоречивое по своей природе; мы также не можем выполнять какие-либо два противоречивых акта сравнения, вывода, воображения или волеизъявления одновременно. Поскольку также два умственных действия часто не совсем одинаковы или не полностью гармоничны, они должны, поскольку они действительно противоречат друг другу, быть взаимоисключающими; и одно из них должно частично препятствовать другому, преобладающему сильнейшему, и эта общая истина обычно, хотя и не явно, признается в максиме, что для того, чтобы делать что-либо хорошо, мы должны делать только что-то одно за раз. В соответствии с универсальной истиной о том, что противоречия не могут сосуществовать, хорошо известно, что одна болезнь часто вытесняет другую из нашего организма, и действие противовоспалительных средств основано на том же принципе. Стойкость мучеников, вероятно, может быть объяснена способностью одного набора идей и чувств исключать другой, и факты психической физиологии дают множество других примеров.

Вероятно, именно потому, что мы не можем одновременно выполнять два противоречивых действия, мы не можем созерцать сознание или думать об идее и в то же время думать об этом акте мышления. В соответствии с этим даже Ньютон и другие великие гении не смогли точно описать мыслительные процессы, с помощью которых они пришли к своим самым трудным результатам. Также вследствие этого мы не можем определить сознание и часто неспособны непосредственно наблюдать или анализировать наши умственные действия, особенно очень непонятного или сложного характера. Следовательно, большую часть знаний об операциях нашего разума мы вынуждены получать косвенными средствами; с помощью аналогий и выводов из явлений природы и т. д., и таким образом, наше знание умственной деятельности в значительной степени зависит от нашего знакомства с физической и химической наукой и может развиваться только по мере ее развития. Чтобы четко понять один предмет, мы часто вынуждены изучать несколько других. Незнание науки в целом и физиологии мозга в частности является главным препятствием на пути к получению более точных знаний о психике.

Помимо последовательности, великий принцип причинности составляет наиболее существенную часть всей естественной истины, и отрицать действие этого принципа в конкретных случаях ментальной деятельности просто потому, что мы, с нашими очень ограниченными способностями, не можем при крайне несовершенном состоянии наших знаний полностью объяснить некоторые из самых сложных, преходящих и постоянно меняющихся феноменов воли и сознания, противоречит самым веским доказательствам. "Воля" - это сознательное ментальное усилие воздействовать на объект, идея которого уже есть в уме, и, будучи ментальным "усилием", оно поглощает ум и тем самым на данный момент лишает его возможности наблюдать за своим собственным действием.

Если какое-либо явление (такое как умственное действие) существенно зависит от другого, оно должно быть связано с ним постоянным или неразрывным образом, так что, когда происходит одно, всегда присутствует другое, иначе оно не было бы существенно зависимым. Единственными известными связями такого рода являются те причинность и непрерывность явлений, согласно которым каждое явление имеет причину, и все явления неразрывно связаны в бесконечные ряды. Доказательства истинности этих принципов настолько обширны, что даже

все человечество, мыслящее на протяжении всех веков и прошедшее почти бесконечное количество определенных экспериментов и наблюдений, никогда еще не встречалось ни с одним хорошо проверенным примером их несостоятельности; и поэтому мы вправе заключить, что они универсальны. Однако в физических и химических науках, а также в умственной деятельности есть примеры, когда зависимость явлений от этих принципов не очень очевидна и еще недостаточно доказана, но, вероятно, из-за наших несовершенных знаний и ограниченных способностей мы пока не в состоянии полностью проследить такую зависимость. История науки убедительно доказывает, что мы не должны предполагать, что явление возникает без естественной причины, просто по той причине, что очень трудно проследить его происхождение, но терпеливо ждать получения дополнительных знаний о нем. Нефилософски и противоречит разуму приписывать оккультным силам эффекты, которые могут быть объяснены обычными причинами, или отказываться верить в более сложные причины, когда предположение о простых противоречит некоторым доказательствам.

Принцип причинности лежит в основе многих второстепенных явлений, таких как отбор, эволюция, дифференциация и т.д. Множественность причин также является очень распространенным явлением во всех науках, и особенно в конкретных явлениях и в сложных явлениях животной жизни; прибытие корабля, например, в отдаленный порт, является результатом многих условий. Подобно большинству наших умственных действий, они представляют собой соединения чувства и интеллекта и вызваны многими причинами, такими как наследственная склонность, приобретенная привычка, внутренние и внешние психические возбуждающие факторы, догматическая вера, знание эмпирических правил, а иногда и проверенных принципов. Некоторые из этих причин также часто объединяются, чтобы породить единую идею или решение.

Различные общие принципы меньшей величины возникают в результате совместного действия двух или более высших принципов, и они также, по-видимому, действуют в умственных действиях так же, как и в физических. Таким образом, под совместным влиянием причинности и принципа, согласно которому каждое явление требует времени, "следствия часто отстают от своих причин", причем в некоторых случаях на длительный период. Например, самая сильная летняя жара обычно наступает через несколько недель после середины лета. Психические последствия ранних ошибок часто не ощущаются в полной мере до старости. Упадок нации также надолго отстает от периода действия главных причин, его породивших.

Хотя эффекты неразрывно связаны с их причинами, они часто проявляются в активной форме лишь спустя длительный период после них. В таких случаях они накапливаются в так называемом потенциальном или латентном состоянии, готовые к высвобождению в будущем, когда появятся подходящие условия; хранение химической энергии в порохе, солнечного тепла в угле и его последующее высвобождение в наших каминах являются подходящими примерами. Принцип отложенной активности и накопления энергии встречается также в витальных и ментальных явлениях; потенциальное тепло накапливается в нашей пище, а затем выделяется путем окисления в наших тканях. Мышечная сила накапливается во время сна, готовая к развитию во время родов. Накопление также мозговых впечатлений и мозговой энергии, готовых вызывать идеи и, следовательно, сильные эмоции, посредством возбуждающего действия памяти, также может рассматриваться как пример аналогичного рода, относящийся к психическим явлениям. Новый и поразительный пример накопления энергии был продемонстрирован в усовершенствованной форме вторичной гальванической батареи Faure, в

которой самый мощный электрический ток может быть(по крайней мере, практически) накоплен (в коробке, содержащей свинцовые пластины, погруженные в разбавленную серную кислоту) и передан на расстояние с небольшими потерями, а затем высвобожден.

Возбуждающие причины действуют очень широко как в умственных действиях, так и в физических, простой взгляд или слово красноречивого оратора возбуждают страсти и высвободят мускульную силу множества людей. Каждая часть человеческого тела, особенно мышцы и нервные центры, является хранилищем силы, всегда готовой высвободиться при малейшем подходящем поводе; это ярко проиллюстрировано неумной активностью детей и необузданными страстями молодых мужчин и женщин. Более непосредственной причиной этой силы является окисление усвоенной пищи; а источником энергии в пище является солнечное тепло, накопленное в растениях и животных, которых они съели.

Последующее высвобождение силы под влиянием, часто очень незначительных причин, спустя долгое время после того, как первоначальная причина перестала действовать, привело нас к ошибочному выводу, что причины не всегда пропорциональны следствиям.

Пропорциональность следствия причине, по-видимому, универсальна; вероятно, она действует как в умственных, так и в физических действиях, на этом основана наша вера в образование как средство развития интеллекта; чем полнее образование конкретного человека, тем обычно выше уровень его интеллекта. Соразмерность причины со следствием, по-видимому, нарушается не только в физических, но и в ментальных явлениях. Во всем царстве природы мелкие обстоятельства часто действуют как возбуждающие, отклоняющие и направляющие причины и способствуют возникновению явно непропорциональных последствий. Таким образом, искра разряжает самую большую пушку; прикосновение определяет самый отдаленный электрический сигнал; слово или взгляд возбуждают сильнейшие эмоции; небольшое изменение положения железнодорожного пункта направит поезд либо на далекий Север, либо на Юг; незначительное изменение контакта телеграфного переключателя определит сигнал в самые отдаленные места; одна ложная идея также в критический момент часто приводит мужчину или женщину к гибели; и во всех этих классах случаев, в то время как незначительные причины *кажутся*, что они производят большие последствия; настоящие причины - это накопленные скрытые силы, высвобожденные или направленные. Поразительно, насколько незначительное обстоятельство может возбудить идею и отклонить весь поток наших мыслей; и столь же удивительно, какие мощные физические и химические эффекты часто вызываются самыми незначительными возбуждающими или отклоняющими условиями; подходящим примером является взрыв семи тонн динамита у адских врат, недалеко от Нью-Йорка, от нажатия пальца ребенка, замыкающего электрическую цепь.

Следовательно, каждое явление, будь то физическое или ментальное, вероятно, неразрывно связано с каким-либо предшествующим явлением, либо непосредственно в определенный момент времени, либо отдаленно через некоторое статическое состояние, обычно через накопление энергии. В этом смысле великий принцип непрерывности явлений представляется универсальным, и говорят, что нынешнее состояние Вселенной имплицитно или потенциально содержит в себе все будущие состояния Вселенной. Разум также подобным образом, подобно каждой из физических сил, часто действует как звено в бесконечной цепи причин и следствий и связан с не-ментальными явлениями в соответствии с великими принципами науки.

Наука продемонстрировала то, что было названо "Обратимостью сил", или что когда одна форма энергии исчезает, вместо нее вырабатывается другая форма (или формы) энергии, причем в точно эквивалентном количестве, либо в скрытом, либо в активном состоянии. Эквивалентные количества различных форм энергии также были обнаружены путем реальных экспериментов и измерений. Килограммовый груз, падающий с высоты 772 фута, выделяет столько энергии, сколько (в виде тепла) повысило бы температуру одного фунта воды на один градус Фаренгейта. Мы знаем, что такая-то механическая мощность равна также такой-то силе электрического тока, химического воздействия и т. Д., И существует большое количество свидетельств того, что эти преобразования энергии происходят во всех органах живых существ и подчиняются закону их эквивалентов. Насколько ментальная сила является трансформируемым "видом энергии", подчиняющимся законам эквивалентности, являются интересными вопросами для будущих исследований.

Механический принцип действия и противодействия - это еще один принцип, который можно проследить как в ментальных, так и в физических явлениях. Ментальное возбуждение часто сменяется ментальной депрессией, "после удовольствия следует боль". Сила ментального самонаведения и самовоспитания в значительной степени зависит от двух хорошо известных научных принципов - скрытой энергии и действия и противодействия. Мы способны высвободить энергию не только в тех случаях, когда она воздействует на неодушевленную материю, но и на нас самих. Принцип самонаведения применим не только к живым существам, и саморегуляция не ограничивается ментальной силой. Принцип саморегулирования действует в часах, дозорных, музыкальных шкатулках, регуляторах паровых двигателей, регуляторах подачи воды, газовых регуляторов и т.д., и т.д., и в огромном масштабе в движениях небесных тел. Что касается электровоза, то чем большую нагрузку ему приходится тянуть или чем круче уклон, по которому ему приходится подниматься, тем сильнее он напрягает свои силы, вплоть до полного предела своей мощности. Ни при физических, ни при ментальных действиях тело или сила обычно не могут воздействовать непосредственно на само себя, чтобы изменить свое состояние активности или покоя. Однако в обоих классах случаев мы встречаемся со множеством примеров, когда тело за счет почти незаметного расхода энергии со своей стороны либо изменяет некоторые окружающие условия, либо вызывает мощное высвобождение энергии в другом теле, которое затем реагирует на это, изменяя свое состояние. Таким образом, действие часового механизма в самовзрывающемся устройстве торпеды высвобождает в определенный момент пружину и вызывает взрыв, который разрушает устройство. Точно так же, хотя человек во многих случаях не способен *напрямую* изменять свое психическое состояние, увеличивать или уменьшать свою умственную активность, вызывать сон и т.д., он способен *косвенно* изменять свое психическое состояние, употребляя стимуляторы или прибегая к средствам самообразования; и вызывать сон с помощью опиума, подходящих физических упражнений и т.д.

Принципы неуничтожимости, или сохранения материи и энергии, вытекают из предыдущих и проявляются как в умственных действиях, так и в физических. Хотя универсальный опыт человечества еще не предоставил нам ни одного хорошо проверенного примера фактического создания или разрушения материи или энергии, он снабдил нас множеством примеров очевидного разрушения и созидания каждого из них. Но научное знание исправляет неопределенные свидетельства сознания; в то время как мы видим, как уголь горит и, по-видимому, разрушается, наука доказывает нам, что составляющие его элементы остаются неизменными. Мы также наблюдаем, что тепло огня рассеивается и, по-видимому, теряется

навсегда; но наука снова доказывает, что оно либо накапливается в скрытом состоянии, готовое снова высвободиться в будущем, либо преобразуется в другие формы энергии. Следовательно, данный атом материи или порция энергии, насколько нам известно, существует вечно. Как мы не можем ни создавать, ни разрушать материю, так же мы не можем создавать или уничтожать энергию, и эта истина, вероятно, справедлива как в отношении ментальной, так и в отношении физической и химической энергии. Значительные изменения состояния тел (например, при сгорании древесины и т. Д.) Привели нас к ошибочной мысли, что вещества разрушаются; и значительные очевидные различия в свойствах, такие как свойства алмаза и древесного угля, привели нас аналогичным образом к заключению, что они полностью различны и независимы друг от друга, хотя это не так.

Поскольку головной мозг человека состоит из материи, и во время возбуждения его части активны, мы могли бы с уверенностью предсказать, что его частицы подчиняются Первому закону движения, а именно: что тело, находящееся в состоянии покоя или движения, будет продолжать оставаться в этом состоянии покоя или движения до тех пор, пока не возникнет какая-либо причина, препятствующая этому. Таким образом, было обнаружено, что действие витальных и ментальных сил обладает такой же степенью постоянства, как и физические. Экспериментально было обнаружено, что части живой кости, пересаженные в мясистые части животных, где кости не было, некоторое время продолжали расти своей собственной жизнью и увеличивались за счет образования дополнительной кости, подобно кристаллу, растущему в своей среде; но через некоторое время они уменьшились и исчезли. Подобным же образом все мы осознаем постоянство идей, даже противоречащих нашей воле, после того, как была устранена их причина. Иногда мы не можем удержать идею из-за настойчивости других; а в других случаях мы не можем избавиться от нее по аналогичной причине. Наши ментальные привычки также часто отличаются очень большой настойчивостью.

Принцип наследственности можно рассматривать как результат Первого закона Движения и проявляется как Постоянство состояния, либо структуры, либо формы, либо способа действия. Она проявляется как в неодушевленных телах, живых структурах, так и в психических явлениях; в последних - как наследственные психические особенности. Принцип постоянства структуры и наследственности формы и свойств при повторяющемся или даже непрерывном растворении и агрегировании материальной субстанции в большей или меньшей степени проявляется почти во всей природе. При образовании кристаллов это ясно видно; каждое кристаллизующееся вещество приобретает только свою собственную форму или формы; каждая частица обычной соли в ходе бесконечной серии последовательных растворов и агрегаций в твердом состоянии всегда образует более или менее совершенный куб; частица кремнезема - шестиугольник; и так далее по всей серии из тысяч различных кристаллических тел. Как каждая форма кристалла производит только кристаллы сходной формы и свойств (или, самое большее, в определенных случаях ограниченное количество модифицированных форм, как в случае карбоната кальция и т.д.), так и каждое семя, как животного, так и овощного происхождения, производит только свою особую существенную форму и набор функций. Тот же принцип проявляется в передаче определенных типов болезней и эксцентричности организации от одного поколения животных к другому. Специфические пороки развития тела и особенности психики часто сохраняются в семьях из поколения в поколение. Это постоянство или наследственность структуры и свойств не ограничивается твердыми телами, но существует и в жидкостях: "Действие вакцинного вируса на жидкую кровь, вызывающее постоянные и органические изменения в ее конституции и характере, которые продолжают оказывать защитное действие против оспы в подавляющем

большинстве случаев на протяжении долгой жизни, в течение которой кровь, должно быть, претерпела многие тысячи, если не миллионы изменений". (Ф. Уинслоу. "Неясные заболевания мозга и психики", стр. 432). Такая же устойчивость структуры была обнаружена даже в парах; например, в парах красного йодида ртути осаждаются только кристаллы красного йодида, в то время как в парах желтого осаждается только желтый цвет (см. Справочник Гмелина по химии, том 1, стр. 100.)

Часто кажется, что мы совершаем мысленный выбор, когда уступаем только действующим на нас причинам, *то есть* самому сильному влиянию или мотиву. То, что "самосохранение является первым законом природы", верно не только для живых существ, но в значительной степени и для мертвых веществ. Как неодушевленная, так и одушевленная материя, по-видимому, обычно выбирает то, что хорошо для нее самой. Очевидный отбор, который проявляется в явлениях инстинкта, проявляется не только мозгом, но и всеми материальными субстанциями. Кислоты, по-видимому, отбирают основания, Северный магнетизм отвергает Северный и предпочитает Южный магнетизм. Также, если кусочек цинка поместить в смешанный раствор нитратов серебра, магния, кальция, стронция, бария, лития, натрия, калия и рубидия, он выберет только серебро, из которого образуется "металлическое дерево", и отвергнет все остальные металлы. Все, что агрегируется или приобретает определенную форму, по-видимому, выбирает свой материал; если кристалл определенной соли поместить в смесь насыщенных растворов различных солей, он будет выбирать и ассимилировать с собой только подходящий материал, либо частицы того же состава, что и он сам, либо те, которые изоморфны с ним, *т.е.* принадлежащие к той же кристаллической системе. В живых организмах действует тот же принцип; Живые ткани, будь то животных или овощей, обычно отбирают из своих питательных жидкостей и усваивают частицы только тех видов материи, которые подходят для их структуры; таким образом, кость усваивает известь и фосфорную кислоту из множества различных веществ, поступающих в нее с кровью. И во всех этих случаях отбирающий материал, по-видимому, действует так, как если бы он обладал способностью к инстинкту, восприятию, сравнению, суждению и волеизъявлению. Акт самовосстановления явно связан с этим и не ограничивается живыми структурами; сэр Дэвид Брюстер заметил, что если часть поверхности идеального кристалла квасцов очень слегка стереть путем растворения пленки с него, а затем кристалл погрузить на очень короткий период в насыщенный раствор квасцов, то истертая часть восстанавливается сама. Темы "пороков развития кристаллов" и "болезней кристаллов" были научно исследованы. Способность к отбору (или, скорее, кажущемуся отбору), без сомнения, является результатом совместного действия причинности и врожденных свойств тел и зависит, подобно сознанию, от различия впечатлений, определяющего наиболее сильное подходящее влияние. Если, таким образом, кажущийся отбор может осуществляться неодушевленной материей, мы не должны, за исключением очень веских причин, предполагать существование у живых существ особой оккультной силы для выполнения той же функции. При отборе идей интеллект также действует в соответствии с чисто научным методом.

Часто кажется, что мы ментально приспосабливаемся к конкретным обстоятельствам, тогда как на самом деле мы обусловлены причинами; и это кажущееся приспособление также наблюдается в обычных физических и химических явлениях. Течение реки, например, приспосабливается к конфигурации местности, по которой она протекает, и если она не может полностью пройти по одному руслу, как в периоды наводнений или в случаях случайного затора, она проходит по нескольким; и аналогичный результат происходит с током крови, когда артерия перевязана или становится закупоренной. Растение, растущее в темном углублении,

наклоняется к свету, как если бы оно предпочитало свет; и его корни приспособляются к форме существующих препятствий. Обезглавленная лягушка отпрыгивает от источника раздражения, как будто она все еще обладает чувствами, волей и выбором. Человек, пробирающийся сквозь толпу, избегает того направления, где толпа наиболее плотная. Человеческий разум также выбирает, так сказать, самый простой способ решения проблемы и обычно приспособляется к изменившимся обстоятельствам.

Принцип эволюции также действует как в физических, так и в ментальных действиях и является результатом принципа причинности. Сложность структуры и функций возникает из простоты состава и свойств в результате множества причин и условий. Например, многие сложные формы кристаллов льда образуются из воды. Кальциевый шпат кристаллизуется в более чем ста разновидностях формы (все они образуются из тупого ромбоэдра) под влиянием ряда слегка отличающихся температурных условий, примесей в растворе и т.д. Самые сложные тела развились из простейших, телесный каркас самого человека (и других животных) состоит менее чем из двадцати элементарных веществ. Одни и те же простые вещества способны образовывать совершенно разные и более сложные тела при различных условиях; тысячи различных химических соединений состоят только из водорода, кислорода и углерода. При развитии живых форм из яйцеклеток конечная полученная форма не существует в зародыше, так же как кристалл не существует в своем растворе, но является естественным следствием сил, действующих в зародыше и на него, подобно тому, как кубическая форма кристалла обычной соли является результатом сил, действующих в его составляющих в условиях окружающей среды, особенно в условиях давления и температуры. Степень и способ действия силы и принципа зависят от материальной субстанции и ее внутренних и внешних условий.

Как в физических, так и в ментальных и моральных субъектах, очевидное является полной противоположностью реальному. Эта общая истина неоднократно вскользь иллюстрировалась в этой книге и не нуждается в дальнейшем разъяснении. Однако явления тем не менее реальны, потому что их нелегко проявить; наша земля так же сильно привязана к солнцу невидимой силой притяжения, как если бы она была прикреплена к нему видимыми материальными цепями. Принятие очевидного за реальное во многом объясняет устойчивость определенных убеждений и то, почему люди, не знакомые с наукой, цепляются за самообман и сопротивляются некоторым из наиболее твердо установленных истин. Более очевидному, но неверному объяснению верят, в то время как менее очевидное, но верное отвергается. Это главная причина веры в то, что "воля - это сверхъестественная сила". Однако для человека науки очевидные противоречия нередко являются признаком истины; слишком точные результаты иногда указывают на то, что они были искусственно созданы, чтобы казаться правильными.

Симпатическое действие или распространение аналогичного влияния посредством немедленного импульса является свойством всех естественных форм энергии, а также разума. Подобные действия распространяются, таким образом, на все виды мертвых веществ, а также на живой мозг. Материя отзывчива к звуку в феномене поющего пламени, и вибрирующая струна откликается на определенную ноту, подчиняясь хорошо известным законам. Йодистый азот может взорваться под воздействием определенной ноты скрипки. В явлениях света с помощью спектроскопа светящийся газ воспринимает, испускает и поглощает только определенные виды световых лучей. В химическом действии также горение вызывает горение, фермент вызывает ферментацию, инфекция передает инфекцию, и аналогичные химические

изменения передаются от молекулы к молекуле. Психическое возбуждение и болезнь у одного человека часто вызывают аналогичные явления у другого, как это видно в "религиозных пробуждениях" и хорошо известных эпидемиях, таких как "танцевальная мания", "проповеднические эпидемии", "лихорадочная лихорадка", "мяукающая инфекция" и т.д. и т.п. (см. "Эпидемии средневековья" Хекера; Публикации общества Сайденхэма; также "Психическая физиология Карпентера", стр. 312). Подобное возбуждает подобное в действиях каждой из сил природы; как в физическом, химическом, так и в ментальном действии вид передаваемого импульса одинаков, если только не существуют условия, которые его преобразуют. Динамит, воспламеняемый пламенем, сгорает медленно; но при воспламенении детонирующим веществом он сильно детонирует. Гатри также обнаружил, что если расплавленный криогидрат (*например*, охлажденный насыщенный водный раствор твердой соли) охладить до определенной степени, он не затвердеет — ничего не выделяется, хотя температура раствора на четыре или пять градусов ниже его надлежащей температуры затвердевания. Если затем бросить в него маленький кристаллик льда, то не отделится ничего, кроме льда, который всплывет на поверхность. Если мы добавим немного безводной соли, то ничего, кроме безводной соли, не отделится, и она опустится на дно. Но если мы бросим в него кристалл криогидрата предыдущего урожая, то ничего, кроме криогидрата, не отделится. И в этом случае подобное, очевидно, возбуждает только подобное, подчиняясь физическим законам. (Выступления на научных конференциях; Музей Южного Кенсингтона, 1876; Т. 2, стр. 108). Известно, что даже двое часов, подвешенных рядом друг с другом, к доске или поверхности, которая легко передает вибрации, проявляют при синхронном действии очевидную симпатию, которая изменяет скорость их хода.

Периодические явления, также вызванные определенными причинами, происходят как в ментальных, так и в физических явлениях. В первом случае мы имеем явление сна, а во втором определенные причины порождают лето и зиму, день и ночь, приливы и отливы, циклы солнечных пятен, максимумы и минимумы магнитной напряженности и т.д., и т.п.

В противоположность проявлению принципов неодушевленной материи живыми телами и в умственных действиях, современные изобретения продемонстрировали возможность выполнения неодушевленными веществами и аппаратами функций не только наших органов тела (*например*, передвижения с помощью паровой машины), но также наших чувств и интеллекта, причем в некоторых случаях в степени, намного превосходящей возможности человека без посторонней помощи. Были сконструированы устройства, чувствительные к звуку, такие как микрофон и поющее пламя; другие, способные воспроизводить членораздельную речь, такие как фонограф, телефон и т.д.; другие, снова чувствительные к свету, такие как создание видимых изображений с помощью фотографии и воспроизведение их на расстоянии по проводам с помощью фотофона; способность указывать или предсказывать будущие события также была воплощена в инструментах, называемых "предсказателями приливов", а способность делать выводы была продемонстрирована в "Логической машине" Джевона.

Различные факты, упомянутые в этой главе, доказывают, что разум согласен с различными формами физической энергии во многих существенных моментах и подчиняется многим из тех же законов или принципов. Исследуя какие бы общие явления разума, мы ни пытались, мы всегда можем обнаружить некоторую кажущуюся или реальную связь их с великими принципами неорганической природы; и для того, чтобы доказать их зависимость от великих принципов науки, нет необходимости показывать, что все подобные действия подчиняются

этим принципам. Однако до тех пор, пока все это не будет объяснено, всегда будут оставаться загадочные явления, к которым можно придраться.

НРАВСТВЕННЫЙ ПРОГРЕСС.

В настоящее время лишь немногие компетентные люди в значительной степени исследовали фундаментальные отношения морали к физической науке, следовательно, обычно считается, что моральные действия не имеют научной основы, и по-прежнему широко преподается доктрина о том, что некоторые моральные явления по своей сути сверхъестественны.

По мере роста новых научных знаний вера в колдовство, волшебство, демонологию, экзорцизм, злые влияния и предзнаменования, невидимых духов, Бога зла, сверхъестественные и оккультные силы, сверхъестественные источники странных болезней, дурные предзнаменования от комет и затмений, фетишизм, поклонение изображениям и Солнцу, вера в то, что Земля - главное тело во Вселенной, что человек - "Владыка Творения" и т. Д., И т.п. в значительной степени ушли в прошлое, и появились верования, более соответствующие фактам и сделанным на их основе истинным выводам. занял их место. Однако вера в сверхъестественную природу человеческой воли все еще в значительной степени сохраняется. Писатель, посвященный морали, говорит: "В каждом подлинном волевом усилии мы имеем явление, не определяемое законом, не регулируемое законом и не объясняемое законом".^[15] Популярный толкователь религии говорит— "Явления человеческой души существенно отличаются от явлений, с которыми лучше всего знаком исследователь науки, и должны исследоваться на других принципах и другими методами". "Добровольная деятельность человека лежит за пределами науки". "Каждый язык, на котором когда—либо говорил человек, независимо от того, насколько совершенен или груб, литература древнего и современного мира, неистребимые инстинкты человеческой души, свидетельства сознания объединяются, чтобы подтвердить, что человеческая воля независима от законов природы". "Воля - это сверхъестественная сила". "Я сам не нахожусь под властью естественного закона"; "моя нравственная жизнь, по сути, сверхъестественна". "Как только вы приближаетесь к интеллектуальной и нравственной жизни человека, вы вступаете в область, в которой вам приходится иметь дело с новым порядком фактов". и с.^[16]

Считается, что мораль, предмет долга или правильных и неправильных поступков у сознательных существ, обычно относится только к тем действиям, над которыми человек имеет или мог бы иметь контроль, и которые его долгом было либо выполнять, либо избегать, а не к тем, которые полностью находятся вне его влияния, поэтому она существенно зависит от силы отбора. Поскольку, таким образом, все моральные действия требуют добровольного выбора между добром и злом, а каждый акт выбора является ментальным актом сравнения двух или более вещей, все моральные действия являются ментальными. Мы не можем сравнивать вещи, которые не произвели на нас никакого ментального впечатления. Более того, мы знаем, и уже приведенные доказательства подтверждают это, что ментальные действия тесно зависят от принципов природы, действующих внутри и вокруг нас. Если тогда все акты морали (или безнравственности) являются ментальными, и если все ментальные действия тесно зависят от великих принципов природы; тогда все акты морали зависят от этих принципов. Мораль также не может быть должным образом понята без знания различных наук, особенно биологии, потому что она относится к человеческим существам, на всех которых морально влияют различные силы и вещества, относящиеся к физическим и химическим наукам.

Показав, что моральные действия являются ментальными, и приведя доказательства того, что ментальные действия в значительной степени подчиняются научным принципам; — как необходимое следствие, из этого следует, что моральные действия также в значительной степени подчиняются этим принципам, и мне нет необходимости повторять это доказательство.

Расширение научных знаний ведет в самом общем виде к моральному прогрессу, распространяя "научный дух", увеличивая нашу любовь к истине, способствуя достижению большей определенности и точности, позволяя нам более полно избегать ошибок, уменьшая наше невежество, рассеивая суеверия, прививая послушание закону, уменьшая различия во мнениях и, таким образом, уменьшая раздоры, способствуя смирению, большей экономии средств, повышению чистоты и т.д. И т.п. Научные исследования также, раскрывая человеку его истинное положение в природе, позволяют ему действовать в гармонии с ней, и таким образом повысить его нравственность и общее счастье.

Знание свободно, как воздух, раз распространившись, оно запечатлевается в мозгах людей и не может быть легко уничтожено или ограничено; и величайшие моральные последствия науки - космополитические. Изобретения, основанные на новых научных истинах, постепенноразрушают барьеры между различными нациями Земли и прививают общие интересы всему человечеству. Ничто так не объединяет симпатии разных наций, не усиливает дружеские чувства между ними и не уменьшает вероятность войны, как растущие возможности связи, появившиеся в значительной степени благодаря развитию науки и искусства; в особенности благодаря океанскому пароходству, быстрой почтовой связи и телеграфу (см. стр.51). В настоящее время используется около шести атлантических телеграфных кабелей, и пассажирские пароходы пересекают этот океан почти ежедневно. Использование изобретений, основанных на научных открытиях, различными способами способствовало моральному прогрессу. Все изобретения делаются с целью удовлетворения какой-либо реальной или предполагаемой потребности, и почти все, что удовлетворяет общую потребность, ведет к удовлетворенности и счастью и общему прогрессу человечества. Никто, вероятно, не может измерить или оценить преимущества изобретений письма и книгопечатания, помогающих людям избегать ссор, улаживать разногласия, сочувствовать страдающим, давать советы и т.д. Аналогичные моральные функции выполняет также электрический телеграф, и несколько примеров некоторых сообщений, отправляемых по проводам, ясно иллюстрируют этот факт. Значительный моральный прогресс также стал результатом дешевых ежедневных разведданных, собираемых в основном с помощью телеграфа, и дешевых книг, выпускаемых с помощью паровой машины. Подсчитано, что в Великобритании ежегодно издается 250 миллионов экземпляров газет. Общества по изучению Библии и религиозных трактатов вряд ли могли бы существовать, если бы не были открыты свойства ингредиентов чернил. Нынешнее множество заветов, молитвенников, сборников гимнов и т. Д. Также стало возможным благодаря изобретению книгопечатания. Как темнота благоприятствует преступлениям, так и изобретение газового освещения способствовало развитию морали. Многочисленные источники интеллектуального и морального наслаждения, созданные изобретениями, основанными на научных открытиях, отвлекли человечество от более чувственных и менее моральных развлечений, и изобретение фортепиано-форте сработало во многом аналогичным образом.

Во многих отношениях современный бедняк может пользоваться социальными удобствами и наслаждениями, чего не мог сделать император в прежние времена. Кто может оценить

количество полезных моральных воздействий косвенного рода, полученных с помощью современной науки? Облегчение боли с помощью хлороформа и других новых лекарств, уменьшение домашнего труда с помощью швейной машинки; улучшение здоровья и получение удовольствия от поездок за город и к морю с помощью железных дорог; уменьшение беспокойства в результате более быстрой доставки писем, и особенно сообщений по телеграфу, увеличение удовольствия от жизни в результате окружения прекрасными предметами, дешево умноженными с помощью научных процессов, таких как фотография?

Человеческий разум не может сильно сопротивляться впечатлениям, различные результаты научных исследований обязательно оказывают на него влияние. В то время как великие, глубоко укоренившиеся истины производят сильное впечатление на умы философов, великие практические эффекты науки в виде изобретений и т.д. Глубоко впечатляют массы человечества. Одно из главных влияний открытия важных научных истин и их практического применения каким-либо удивительным образом, например, в телескопе и микроскопе, фосфорных спичках, фотографии, гальванопокрытии, электрическом освещении, спектроскопе, микрофоне, телефоне и т. Д., Заключается в создании глубокого и широко распространенного впечатления о существовании великого и таинственного влияния, которое производит (или позволяет нам производить) такие поразительные эффекты.

В то время как новизна практических последствий новых научных истин в изобретениях также поражает людей в целом; определенность научных явлений и уверенность, с которой они могут быть воспроизведены, убеждают всех компетентных лиц, которые их исследуют, в том, что они строго подчиняются определенным законам. Таким образом, древняя вера в то, что природные явления вызываются сверхъестественными силами, постепенно отбрасывается, и на ее место в значительной степени утвердилось более нравственное убеждение в вездесущности и универсальности закона. Таким образом, каждый новый научный факт и изобретение становятся новым доказательством универсальности закона. Вера в сверхъестественное уменьшалась по мере развития научных знаний; вместо того, чтобы ошибочно приписывать природные явления демонам, духам, сверхъестественным силам и оккультным причинам, было доказано, что они являются результатом действия природных сил, действующих в соответствии с известными принципами. Сделанные утверждения о том, что "воля - это сверхъестественная сила, независимая от естественного закона" и т. Д., Вообще не подкрепляются доказательствами, равными по убедительности доказательству утверждения, что наши умственные и моральные силы в целом действуют в соответствии с великими принципами науки.

То, что моральные феномены, подобно феноменам физических наук, могут быть сделаны предметом эксперимента, наблюдения, сравнения, анализа и вывода, совершенно очевидно. Каждый случай взяточничества можно рассматривать как эксперимент с моралью. Очень распространенный случай, когда работодатель проверяет честность служащего с помощью какого-либо приспособления, также является судебным процессом аналогичного рода. Зависимость моральных сил от научных условий ясно прослеживается во влиянии опьяняющих напитков. Простая природная субстанция никак не могла бы преодолеть влияние силы, которая существует полностью независимо от нее; т.е. "сверхъестественной" силы. Даже величайший верующий в "сверхъестественную" силу человеческой воли сожалеет о серьезном вреде, который злоупотребление алкогольными напитками наносит человечеству, делая волю бессильной и унижая нравственные чувства. Другими примерами являются эффекты опиума,

хашиша и др. Предстоит провести огромное количество экспериментов по изучению воздействия наркотиков и органических соединений, как твердых, так и жидких и газообразных, на моральные поступки; которые, вероятно, докажут еще большую степень зависимости этих поступков от чисто физических и химических условий.

"Порядок фактов" в предмете морали требует точно такой же мыслительной обработки, как и те, к которым научное исследование уже применялось с таким большим успехом и которые включают в себя все явления, допускающие наблюдение, сравнение, анализ и умозаключение; и не только те, в которых мы способны, но также и те, в которых мы не в состоянии воспроизвести с помощью эксперимента явления, подлежащие наблюдению, такие как явления астрономии и геологии. Различные предметы также являются экспериментальными в разной степени, физическая наука более экспериментальна, физиология в большей степени основана на наблюдениях; мораль частично экспериментальна и, следовательно, может быть сведена к научной системе с помощью наших интеллектуальных сил.

Вследствие того, что сущностная природа истины одинакова у всех субъектов и что фундаментальные процессы умственного действия при определении истины также одинаковы у всех, основные способы достижения и обнаружения моральной истины те же, что используются при исследованиях в области физических наук. Следовательно, мы не обладаем никакой особой способностью, назовите ее "совестью" или как угодно еще, с помощью которой мы могли бы безошибочно приходить к истине в вопросах морали. Что правильно и благостно, а что неправильно и порочно, определяется точно теми же общими средствами, что и то, что истинно; одно только наше хваленое сознание не может сказать нам безошибочно; только разум, действующий на основе доказательств, является окончательным арбитром в любом сомнительном или спорном деле. Истинность моральных вопросов должна быть исследована и проверена точно такими же умственными способностями и процессами, которые используются в физической науке, а именно: — способностями восприятия, наблюдения, сравнения и вывода, действующими на основе всех доказательств; и процессами наблюдения фактов, их сравнения, вывода заключений; путем анализа и перекрестного допроса доказательств всеми возможными способами и извлечения из них наибольшего объема непротиворечивых знаний.

Хотя мы не можем обнаружить моральную истину никакими иными способами, кроме интеллектуальных, мы, однако, можем прийти к правильному моральному поведению двумя способами, а именно: либо слепо, либо разумно. Мы приходим к этому слепо или автоматически в процессе доверия к нашим унаследованным и приобретенным тенденциям и догматическим верованиям; и разумно, путем сознательного использования наших знаний и интеллектуальных способностей; и каждый из этих методов имеет свои преимущества. Первый процесс, поскольку он эмпирический, очень неопределенный и не может быть использован для судебного установления истины или определенного отличия ее от ошибки, однако ему следует доверять во всех случаях, когда у нас недостаточно знаний или нет времени для расследования. Правдивые идеи и правильное поведение, которые поначалу требуют проявления значительного интеллекта и большой самодисциплины, чтобы прийти к ним, по привычке настолько полностью превращаются в приобретенные тенденции, что становятся автоматическими. Не исключено, что многие из наших правдивых идей и правильных тенденций изначально были получены в результате интеллектуальных процессов; и они были включены в нашу ментальную и физическую структуру благодаря привычке, образованию и наследственности.

Научная основа морали далее демонстрируется и по существу доказывается тем фактом, что фундаментальные правила морали зависят от научных принципов. Согласно доктору Кларку, два фундаментальных "правила праведности", которые регулируют наше моральное поведение, заключаются, во-первых, в том, что мы должны поступать с другим так, как мы бы при аналогичных обстоятельствах хотели, чтобы он поступил с нами; и, во-вторых, в том, что мы должны постоянно стремиться способствовать, насколько это в наших силах, благополучию всех людей (к последнему вполне можно добавить, благополучию всех чувствующих существ). Первое из этих правил существенно зависит от научного принципа причинности, а именно: одна и та же причина, действующая при одних и тех же обстоятельствах, всегда производит один и тот же эффект, если то, что мы сделали для другого человека при аналогичных обстоятельствах, может произвести эффект, отличный от того, который мы сделали бы для себя, то на это правило нельзя было бы положиться, и оно было бы бесполезно. Второе также согласуется с великими принципами науки, поскольку чем больше мы подчиняемся этим принципам, тем больше мы действительно "способствуем счастью и благополучию всех людей". Однако первое из этих правил в той форме, в которой оно обычно излагается, является неполным, поскольку оно не учитывает того обстоятельства, что многие люди желают поступать по отношению к себе не так, какнаиболее правильно и действительно наиболее полезно для их благополучия и благополучия человечества в целом, а так, как им было бы наиболее приятно. Желание немедленного удовольствия или утешения сильнее любви к истине почти у всех людей, и это связано с другим фактом, а именно с тем, что люди, незнакомые с великими принципами науки, не имеют преимущества моральной поддержки этих принципов и вынуждены в трудных обстоятельствах искать внешнего душевного облегчения.

Желание поступать правильно не является основным источником морали; у этого желания должна быть причина, и этот факт также показывает, что моральные явления зависят от научного принципа причинности. Мы также можем гораздо лучше понять предмет, особенно такой сложный, как мораль, когда мы можем координировать его факты научным образом, соотнося их с каким-то общим принципом, который управляет ими или включает их в себя. Соотнесение моральных действий с проверенным научным принципом более удовлетворительно, чем соотнесение их с менее определенным источником, таким как "совесть"; "свидетельство сознания"; или "неуничтожимые инстинкты человеческой души", потому что принцип дает более последовательное объяснение, чем догматическая идея. Тот факт, что научные открытия обычно предшествуют развитию моральных преимуществ науки для человечества, согласуется с общей истиной о том, что следствия следуют за своими причинами, и с выводом о том, что моральные правила и моральный прогресс имеют научную основу.

В общем, влияние науки на моральный прогресс связано с тем, что было названо "научным духом". Эта характеристика состоит главным образом из сильной любви к истине, желания приобретать новые знания, достигать определенности и точности; также из подчинения закону в целом и вытекающего из этого философского смирения с неизбежными бедами. Наука прививает эти качества, и хорошо известно, что научные первооткрыватели обычно были высоконравственными людьми, правдивыми, точными, законопослушными, терпеливыми, настойчивыми, умеренными и т.д. С другой стороны, самые беззаконные люди обычно - это те, кто в наибольшей степени не осведомлен о великих законах, управляющих их действиями, кто переоценивает человеческие силы и способности и руководствуется плохо контролируемым энтузиазмом или чувствами.

Вера в закон и повиновение ему, будучи фундаментальным моральным качеством, в свою очередь, являются источником других моральных качеств, менее важных; например, она приводит к спокойствию, смирению, удовлетворенности, терпению, покорности неизбежному и т.д. Ни один человек не может быть высокоморальным, если не подчиняется великим принципам природы. Однако мы можем подчиняться этим законам либо разумно, приобретая о них научное знание; эмпирически, подчиняясь правилам, составленным в соответствии с ними; либо слепо, подчиняясь догмам, которые случайно с ними согласуются. Те, кто не понимает законов, конечно, не могут разумно им подчиняться, а те, кто чаще всего им не подчиняется, почти полностью состоят из тех, кто их не понимает. Суеверие, незнание законов природы и вера в оккультные силы поощряют беззаконие, наносят ущерб моральным чувствам и часто сопровождаются фанатизмом, связанным с раздорами, расколом и межконфессиональными спорами.

Вероятно, величайшее влияние, которое оказало научное открытие на нравственный прогресс человечества, заключалось в привитии разумной любви к истине из-за присущей ей доброты; в этом отношении оно является выдающимся. Любовь к истине - фундаментальная добродетель, потому что она лежит в основе многих меньших добродетелей. Также более добродетельно стремиться к истине из-за ее собственной внутренней и безусловной доброты во всех отношениях, чем из-за какого-либо узкого внешнего качества, такого как личное удовольствие или полезность, которые она может себе позволить, или из-за любой личной выгоды или потери, награды или наказания, которые могут возникнуть в результате стремления к ней или пренебрежения ею. Однако при нынешнем несовершенном состоянии цивилизации подавляющая часть человечества неизбежно использует как менее благородные, так и самые благородные мотивы в качестве средства совершенствования. Большинство людей могут быть побуждены поступать правильно только низменными мотивами, одним из наиболее действенных из которых в коммерческой стране является "небольшие инвестиции, большая прибыль и быстрая отдача"; ожидание большого вознаграждения в обмен на небольшое самопожертвование.

Открытие и распространение проверенных научных знаний - более чистый вид деятельности, чем распространение любого рода догм, потому что утверждения проверенной науки обычно поддаются демонстрации, в то время как утверждения доктрины, частопротиворечивые, могут быть, а могут и не быть истинными; простое утверждение также, если оно не основано на доказательствах, часто опасно для морали. В догматических вопросах человек может безнаказанно говорить неправду, потому что никто не может опровергнуть или осудить его; но в доказуемых вопросах человек не осмеливается произносить ложь, потому что другие докажут ошибочность его утверждений. Это скорее демонстрация, чем доктрина божественного происхождения. Человек, занимающийся научными исследованиями, также в значительной степени вынужден придерживаться наиболее правдивых взглядов на природу, чтобы иметь возможность совершать открытия.

Настоящая наука в значительной степени независима от мнений или веры. Верим мы или нет, что кусок чистого железа, погруженный в смесь купоросного масла и воды, выделяет газообразный водород, сам факт остается неизменным. Это великое и славное обстоятельство для человечества, что человеческий прогресс в значительной степени зависит от знания новой проверенной истины. Поскольку проверенное экспериментальным путем знание может исходить только из великого источника всего хорошего, сомневаться в ценности новой

доказуемой истины - это практический атеизм. Кроме того, у тех, кто систематически исследует источники проверяемой истины, гораздо больше шансов в конечном итоге прийти к источнику всей истины, чем у тех, кто использует бессистемные методы или предпочитает недоказанные убеждения проверенному знанию.

Другим из наиболее эффективных способов, с помощью которых научные открытия способствовали моральному прогрессу, был косвенный, а именно уменьшение невежества. Недостаток знаний является причиной огромного количества зла и неудач. "В истории нет ни одного примера активного невежественного человека, который, имея благие намерения и высшую власть для их осуществления, не совершил бы гораздо больше зла, чем добра". (Бакл, "История цивилизации", том 1, стр. 167). Невежество в значительной степени исключает счастье, а разумность является непременным условием высшей нравственности. В жизни есть множество трудных ситуаций, в которых одного желания поступать правильно недостаточно, мы должны разумно понимать, каким путем следует следовать. Все мы в разной степени невежественны и во многих вопросах должны довольствоваться тем, что ходим верой, пока не научимся ходить зрением, и действовать в соответствии с правилами и предписаниями, пока не откроем общие принципы, которые будут направлять нас: —слепая догматическая мораль и метод "эмпирического исследования" значительно лучше, чем никакого, и оказали человечеству большие услуги. Независимо от того, истинны утешительные доктрины или нет, большая часть человечества предпочитает их, потому что они приносят немедленное облегчение; и независимо от того, ошибочны они или правдивы, люди получают от них пользу и будут продолжать верить в них, пока их умы не станут достаточно развитыми, чтобы получить знание проверенных принципов. Однако правила морали, когда они представлены нам на основе доказуемой истины, обладают определенной степенью божественного авторитета и требуют большего соблюдения, чем те же правила, представленные нам только в виде эмпирических или догматических утверждений.

Чем больше наше невежество, тем больше нам не нравится, когда нам сообщают о наших недостатках, и тем больше мы склонны оставаться неосведомленными; потому что чем мы менее разумны, тем меньше мы способны осознавать пагубные последствия нашей слепоты или преимущества знания. Поскольку нынешнее состояние цивилизации также очень несовершенно, и нерешенные проблемы существуют во всех направлениях, невежество и все его пагубные последствия чрезвычайно распространены. Это заставляет большую массу человечества пренебрегать лучшими объектами ради денег. Это косвенно вынуждает юристов пренебрегать моральными доказательствами. Это побуждает медиков скрывать правду от невежественных пациентов. Это заставляет служителей религии предпочитать доктрину демонстрациям. Следовательно, было бы сравнительно легко составить списки наших моральных недостатков и срочно необходимых улучшений в области морали, гораздо более обширные, чем те весьма неполные списки наших материальных недостатков, которые уже были приведены (см. стр. 68 по 78 и т. д.). Однако перечислять несовершенства морального поведения человечества, мошенничество в профессиях, неправомерное использование беззащитными преимуществ, обман и эмпиризм в профессиях, профессиональную торговлю на человеческой слабости, жестокость спортивных состязаний, пустые мотивы социальной, политической и религиозной жизни, распространение как непогрешимой истины доктрин, которые могут быть ошибочными, не является целью этой главы; скорее, это прояснить тот факт, что расширение области проверенной истины посредством научных исследований в высшей степени способствует моральному прогрессу.

Распространение новых научных знаний влияет на мораль и постепенно снижает эгоизм человечества, доказывая, что королевских дорог к счастью не существует и что наибольший индивидуальный и национальный успех может быть обеспечен только подлинным стремлением к истине, являющимся индивидуальным и космополитическим долгом. Расширяющиеся знания постепенно доказывают человечеству, что самое чистое счастье - это разумное и добродетельное поведение. Показывая Человеку неразумный характер некоторых его страхов и надежд и заменяя их большим разнообразием интеллектуальных удовольствий, наука постепенно делает его более удовлетворенным своей участью на этой Земле. Тем временем огромная масса человечества все еще преследует постоянно отступающий призрак легкого пути к счастью; однако от великих законов природы нельзя уклониться, избежать зла и достичь добра можно, только соблюдая все великие законы, которые управляют нашей природой.

Прогресс морали в значительной степени зависит от распространения веры в универсальность научных законов. Когда люди понимают эти законы, знают, что их действию невозможно противостоять и что у них нет иного выбора, кроме как подчиняться им или страдать, они приобретают привычку подчиняться им. Универсальность закона в моральных действиях часто считается несовместимой с существованием свободы воли в выборе идей и способов поведения; но мы вольны или нет, в зависимости от обстоятельств, как думать, так и действовать. Все вещи вольны быть активными или нет, в соответствии со своими свойствами и окружающими условиями, но не в противоречии им; и человеческая воля не является исключением из этого утверждения. "Воля" свободна только в определенных пределах; она не может действовать вопреки своим самым сильным побуждениям или причинам действия. Мы считаем себя гораздо более свободными, чем мы есть на самом деле, потому что мы часто не знаем причин, которые определяют нас, и нам часто не удается обнаружить эти влияния, потому что мы не можем думать и в то же время ясно наблюдать за своим мыслительным актом и его мотивами. Свобода воли не позволяет нам пренебрегать законами: полная свобода от закона в любом случае, вероятно, только кажущаяся. Эта ограниченная степень свободы воли указывает на зависимость волеизъявления от научных законов, потому что сверхъестественная сила, будучи полностью независимой от естественного закона, не могла быть им ограничена. Бездоказательно утверждать, что человеческая воля является "сверхъестественной силой", - значит неявно отрицать универсальность и постоянство законов природы. Новые знания, разработанные Наукой, дают нам свободу, но не вседозволенность; и, отнюдь не уменьшая свободы воли, увеличивают ее, показывая нам, какие условия мы должны выполнять и которым повинемся, чтобы достичь наших целей. Мы приобретаем силу, сначала повинувшись; и это соответствует принципам и фактам науки; мы должны повиноваться природе, прежде чем сможем заставить природу повиноваться нам; элементарные тела также обычно приобретают свободное состояние, скрытую мощь и способность выделять тепловую и электрическую энергию только после того, как в их грубом состоянии они сначала подвергаются процессу восстановления и очистки.

Немногие обстоятельства, связанные с открытием новых истин науки, оказали большее моральное воздействие, чем очень высокая степень достоверности таких истин. Моральным результатом этого является соответствующая степень доверия к утверждениям науки. Надежность - великое моральное качество. Неопределенность является постоянным препятствием к действию и получению удовольствия; и многие люди склонны верить в ошибку и, следовательно, совершать грех, вместо того чтобы оставаться в неизвестности. Противоречия доктрины и вытекающая из них неопределенность веры в любой предмет

являются благодатными источниками раздоров. Наука состоит не только из мнений и слов, но и из осязаемых реальностей, которые эти мнения и слова представляют, - сил, субстанций и явлений материальной Вселенной. Некоторые люди, однако, воображают, что результаты науки столь же неопределенны, как и результаты недоказуемых предметов, с которыми они знакомы.

Другим способом, которым наука способствовала моральному прогрессу, было требование большей точности почти во всех человеческих действиях и, таким образом, распространение большей точности в языке и поведении, которая распространилась по всему цивилизованному обществу. До использования наручных часов люди, без сомнения, были гораздо менее точны в выполнении своих назначений; установление также в наших главных городах электрических хронометров, управляемых Гринвичской обсерваторией, повышает точность в наших больших сообществах. С момента появления железных дорог миллионы людей были вынуждены быть более точными в своих передвижениях из-за риска опоздать на поезд. Многочисленные изобретения и процессы, основанные на научных открытиях, вообще не могли бы работать, если бы люди не обладали привычками к большей точности, чем раньше. Рабочие теперь требуют более высокого морального и интеллектуального образования, а их обязанности требуют большего интеллекта и влекут за собой большую ответственность.

Наука уменьшает количество ошибок, а предотвращение ошибок - большой шаг к достижению истины. Нет тирании, равной тирании ложных идей. Ошибка часто приводит к аморальным поступкам, и каждый аморальный поступок - это ошибка ума. "Невежественный человек, любящий справедливость, влюбленный в добро, ослеплен видимостью зла". "Неточность мышления является причиной не только ошибок, с которыми мы сталкиваемся в науке, но и большинства правонарушений, совершаемых в гражданской жизни, — несправедливых ссор, необоснованных судебных исков, опрометчивых советов и плохо организованных предприятий. Есть лишь немногие из тех, которые не берут свое начало в какой-то ошибке и в каком-то ошибочном суждении, так что нет недостатка, который нас больше заботил бы исправить".^[17]

Наши чувства и сознание часто являются великими обманщиками и, если их не исправить достаточными знаниями, часто являются таким же большим источником ошибок в моральных вопросах, как и в ментальных.^[18] Их непрекращающееся влияние является причиной эгоизма и присущей почти каждому человеку ошибочной тенденции преувеличивать важность самого себя и всего, что с ним связано. Это привело человека к тому, что он стал считать себя "Господином Творения"; — верить, что его воля неподвластна законам природы и т.д.: — и породило сравнительно узколобую идею "изучение человечества - это человек". Тот факт, что сознание часто вводит в заблуждение мужчин энергичного темперамента, которые чувствуют свою энергию, указывает на ее связь с физической основой.

Сознание также является существенным условием того, что мы называем злом. Если мы определяем зло как то, что вызывает боль или дискомфорт у чувствующих существ, то зло - это только то влияние, которое неприятно воздействует на сознание. И если мы признаем это, то всякое зло относительно, и абсолютного зла не существует; потому что, если бы не было разумных существ, не было бы и зла. Очевидно также, что если существование зла зависит от существования разумных существ, и если существование таких существ зависит от физических условий и от действия великих принципов науки, то само существование зла должно в такой степени зависеть от этих условий и принципов. То, что мы называем Злом, вызвано не только

действиями человека, но и в больших масштабах действием простейших сил материи на земле - землетрясений, штормов, извержений вулканов, засух и голода, эпидемий и т.д. Следовательно, зло (так же как и добро) можно рассматривать как результат, в некоторой степени, действия законов Вселенной; и здесь мы снова вынуждены признать научную основу морали.

То, что одни и те же причины, действующие в разных условиях, производят разные и даже противоположные эффекты, является хорошо известной научной истиной. Та же летняя жара, которая вызывает гниение нашей пищи, способствует росту растений в почве; тот же зимний холод, который усиливает боль при бронхиальных заболеваниях и сокращает жизнь пожилых и немощных людей, действует как стимулятор и источник удовольствия для молодых и здоровых. Поэтому нам не нужно удивляться тому, что одни и те же физические условия и принципы природы действуют как причины или условия как того, что мы называем злом, так и того, что мы называем добром. Если также верна теория относительности физических и умственных действий, согласно которой изменение впечатления является необходимой причиной или условием сознания и что предыдущий опыт боли усиливает восприятие удовольствия, то мы обладаем в этой теории, как одной из общих идей науки, частичным основанием морали. Все эти замечания имеют тенденцию показывать, что для того, чтобы получить истинно научный взгляд на природу человека, а также на его положение и обязанности во Вселенной, мы должны избегать ошибок, вызванных неисправленным сознанием.

Другим великим моральным эффектом постоянного открытия новой истины в науке является постепенное формирование и распространение единообразия убеждений, сначала среди ученых, а затем и среди массы человечества. Это единообразие убеждений является необходимым результатом неизменности фактов и законов; оно не распространяется на научные мнения, гипотезы или теории, поскольку они не обязательно являются фактами и могут быть ошибочными. Научное знание имеет тенденцию устранять различия во мнениях между людьми, потому что оно позволяет каждому честному исследователю получить по существу схожие результаты. Научные исследования постепенно раскроют, что истинно, а что нет в доктрине и эмпирических правилах; и то, что истинно, будет сохранено. Универсальная религия или научная философия, состоящие из противоречивых вероучений, не могут быть полностью истинными. Наука постепенно вытесняет необоснованные верования и открывает истинное универсальное евангелие, в соответствии с которым все люди в конечном итоге будут одинаково мыслить в фундаментальных вопросах. Продолжающееся открытие новой истины неизбежно рано или поздно должно привести человечество к источнику всякой истины и ко всеобщему удовлетворению и счастью. Часто заявлялось, что наука антагонистична религии; однако очевидно, что, поскольку наука настолько способствует развитию морали, ее нельзя противопоставлять истинной религии, а только ложным или необоснованным верованиям. Ничто так ясно не свидетельствует о слабости моральной уверенности и недостатке веры во всевластную силу, как страх, что стремление к научной истине приведет к результатам, пагубным для человечества. Чего нам больше всего нужно бояться, так это не того, что наши самые заветные доктринальные убеждения могут оказаться ошибочными, а того, что недостаток знаний может привести нас к неправильным поступкам.

Существует множество вопросов, особенно в вопросах теории и доктрины по конкретным предметам, на которые наука не может дать прямого и абсолютного решения ни тем, ни другим способом, но в отношении которых спомощью новых знаний и основанных на них выводов

наука постепенно накапливает такое большое количество доказательств, что окончательно разрешает их по убеждению каждого непредвзятого и разумного человека. Многие из наиболее глубоко интересных вопросов ментальной науки и морали относятся к этому виду и, вероятно, будут разрешены именно таким образом. Людям науки также хорошо известно, что косвенные выводы интеллекта и способности рассуждать часто более достоверны, чем прямые свидетельства органов чувств и сознания; например, мы более уверены в том, что Земля представляет собой сферу, чем в том, что это плоскость, хотя к первому выводу мы приходим в основном путем умозаключений, в то время как последнее является прямым свидетельством необразованного сознания. В то время как наши чувства и сознание сообщают нам, что Земля - неподвижное тело, логический вывод доказывает нам, что она несется в пространстве с огромной скоростью. Чувства и сознание не являются интеллектом, хотя к ним часто относятся как к таковым. Их функции заключаются в восприятии и наблюдении, действии в качестве свидетелей, предоставлении доказательств для вынесения суждения, а не в узурпации способности рассуждать. Даже универсального сознания всего человечества недостаточно, чтобы опровергнуть окончательные решения интеллекта или решить, что истинно, а что ложно, потому что чувства и сознание не могут сравнивать или делать выводы. Поскольку именно сила и повторяемость, а не правдивость ментальных впечатлений в значительной степени определяет веру, мы способны верить как в ошибку, так и в истину, и мы верим во многое ошибочное до тех пор, пока исправления интеллекта не будут применены к свидетельствам органов чувств. Правильность или нет наших нынешних убеждений будет проверена в будущем, как проверялись другие в прошлом, и новый опыт, необходимый для этой цели, вероятно, будет получен посредством оригинальных исследований. Большой ошибкой является предположение, что обоснованные выводы, сделанные на основе научных знаний, рано или поздно не окажут глубокого влияния на вопросы, относящиеся к высшим надеждам и чаяниям человеческой расы, таким как независимое существование и бессмертие человеческой души; существование личного Правителя Вселенной; свобода воли; происхождение зла; будущие награды и наказания и т.д. Путем расширения знаний будет сформирована научная система морали. Постепенно открываются великие принципы, которые управляют явлениями всех тел, и когда они найдены, мы дедуктивно применяем их к самим себе и таким образом приходим к знанию нашего истинного положения в природе, наших обязанностей, нашего надлежащего поведения и т.д. Наука, также раскрывая нам истинные отношения материи к разуму в человеческом мозге, вероятно, не только откроет нам истинные пределы наших умственных способностей и познаваемого, но и поможет решить проблемы отношений Вселенной и Человека к разумному Создателю. Это решит такие вопросы, в основном показывая нам, согласуются ли идеи, которые мы вынашиваем в отношении них, с более обширными знаниями, полученными в результате исследований. Частью данных, на основании которых мы можем с уверенностью предсказать, что наука в будущем будет оказывать столь большое моральное влияние на человечество, является тот факт, что ее главные принципы являются фундаментальными руководящими принципами и регуляторами человеческих действий.

Вероятно, ничто так не способствует смирению и благоговению человека, как доскональное знание науки. Изобретениями телескопа, микроскопа, спектроскопа, телеграфа, микрофона, телефона и т. д. Была наглядно продемонстрирована предельная ограниченность всех наших способностей. В то время как чудеса телескопа развили разумное чувство благоговения, открыв нам часть огромного количества материи и энергии во Вселенной, чудеса микроскопа усилили это чувство, дав нам представление о почти бесконечной сложности мельчайших созданий,

субстанций и действий. В то время как эти и другие научные инструменты и приспособления доказали чрезмерно ограниченные возможности наших органов чувств, непостижимый характер и огромное количество и разнообразие еще не решенных проблем природы в равной степени демонстрируют крайнюю слабость наших умственных способностей. Чтобы также получить точное представление о науке, и особенно для открытия новых научных истин, абсолютно необходимо отбросить человеческую гордыню и подойти к предмету как маленький ребенок; никакой другой путь невозможен.

Знание геологии и астрономии также делает человека скромным и благоговейным. Того факта, что этот земной шар, должно быть, существовал мириады лет и всегда движется по своей орбите с огромной скоростью более 62 000 миль в час, достаточно, чтобы убедить любого непредубежденного человека в его собственном преходящем физическом существовании и его сравнительной физической слабости и незначительности. До сих пор человек в значительной степени привык под влиянием неисправленных впечатлений и других причин рассматривать всю природу как созданную специально для него, но наука сообщает нам, что, хотя эта Земля подходит для его обитания и Природа удовлетворяет его потребности и удовольствия, это только при условии, что он сначала подчинится великим законам материи и энергии и приспособится к их требованиям. Действие этих законов часто безжалостно уничтожает тысячи людей в результате эпидемии, голода, засухи и других великих бедствий, и человек не может сделать ничего несовместимого с ними, не понеся наказания. Наука показывает, что человек - всего лишь один из по меньшей мере 320 000 различных видов животных; она также раскрывает тот факт, что все человеческое население этого земного шара составляет лишь примерно одну 50 575 785 миллионную часть Земли, и доказывает нам, что сама Земля - всего лишь пятнышко во Вселенной, одно из по меньшей мере 75 миллионов миров; и что это не только просто планета, вращающаяся вокруг Солнца, но и то, что Солнце является лишь одним из множества Солнц и само со всеми своими планетами вращается вокруг еще более удаленного центра в пространстве.

Едва ли найдется способность, которой обладает человек, которая не была бы неизмеримо ограничена по сравнению с силами и возможностями неживой природы. Его физическая энергия, по сравнению с импульсом этой Земли, настолько чрезвычайно мала, что ее с трудом можно передать нашему разуму с помощью цифр; даже паровая машина, какой бы расточительной она ни была, намного превосходит его по мощности. Продолжительность его существования равна продолжительности мира, в котором он обитает, как ничто по сравнению с бесконечностью. Его сила и скорость передвижения также очень ограничены; земной шар, к которому он прикреплен силой тяжести, за один час преодолевает расстояние большее, чем он мог бы пройти за двадцать лет. Практически, в силу обстоятельств, он почти прирос, как овощ, к местности, где он живет; сравнительно немногие люди прошли пешком даже сотню миль от своих домов или обогнули этот маленький земной шар с помощью всех наших усовершенствованных транспортных средств. Воздушный шар может подняться в воздух, но человек не может; без помощи этого аппарата он абсолютно привязан к поверхности Земли, и с помощью всех технических средств науки он пока не может подняться даже на десять миль в атмосферу или погрузиться в море более чем на несколько морских саженей. Его чувства столь же обострены; его восприятие прикосновения и звука гораздо менее тонкое, чем у микрофона; фотографическая поверхность обнаружит колебания света, которые он вообще не может воспринять, и запишет изображения быстрее, чем его мозг; а для обнаружения магнетизма и химических лучей света у него вообще нет чувства: —электрометры и гальванометры могут

обнаружить в тысячи раз меньшие количества электричества, чем он может воспринять: — в то время как болометр обнаруживает изменение температуры на одну тысячную градуса Цельсия, он едва ли может обнаружить разницу в целый градус; и в то время как углерод и платина могут быть нагреты до белизны без изменения материала, повышение или понижение ее температуры примерно на пять градусов по Фаренгейту ставит под угрозу ее жизнь. Его умственные способности так же ограничены, как и его органы чувств; он едва ли может сосчитать, не допустив ошибки, даже один миллион, и не может составить адекватного представления о миллиарде; миллион миль или миллионная доля дюйма находятся совершенно за пределами его непосредственного восприятия; чрезвычайно незначительное обстоятельство также способно нарушить и полностью отклонить ход его мыслей. Он не может создать или уничтожить даже пылинку, не может сформировать из ничего ни единой идеи. Скорость передачи его нервной энергии и скорость исполнения им воли также чрезвычайно медленны по сравнению со скоростью электрического тока в медном проводе. Каждый человек осознает, что он может лишь очень медленно воспринимать и понимать новую идею. Его умственное развитие столь же замедлено, как и его передвижение, шестая часть его жизни тратится на приобретение простейших зачатков универсальных знаний. Хотя его способность рассуждать, когда она применяется к реальному и правдиво изложенному опыту, действительно является "великим руководством" в его жизни, она лишь делает явным то, что уже содержалось в этом опыте; ибо, когда он делает вывод, он обычно формулирует только в одной форме слов то, что он уже имплицитно включил в предложения; и если вывод содержит больше, чем это, он необоснован. Его умственная беспомощность при отсутствии знаний равна его физической неспособности при отсутствии света. Почти каждая проблема природы также настолько сложна и зависит от стольких условий, что его способность рассуждать позволяет ему продвигаться вперед лишь на ничтожный шаг за раз в открытии нового знания; затем он вынужден остановиться и обратиться к новому опыту, полученному либо посредством эксперимента и наблюдения, либо только с помощью последнего.

Нравственные поступки человека в значительной степени являются следствием обстоятельств; его мысли и действия, вероятно, полностью ограничены законом. Он никогда не бывает свободен от влияния причинно-следственной связи. Его умственная и моральная свобода ограничена эпохой, в которую он живет, обычаями его нации, людьми, которые его непосредственно окружают, алкогольными стимуляторами, которые он употребляет, а также его собственным физическим и психическим состоянием, уровнем интеллекта и т.д., и т.п. Хочет он того или нет, он постоянно вынужден получать чувственные и ментальные впечатления и подвергаться влиянию почти бесконечного числа и разнообразия факторов, действующих на него как изнутри, так и извне: — Быть умственно и физически активным и выполнять все телесные функции и действия, необходимые для его существования; — Жить на этом земном шаре в присутствии всех его явлений и перемещаться в пространстве с огромной скоростью; — Претерпевать на протяжении длинной череды поколений прогрессивное существование и развитие цивилизации и т.д., и т.п. Он в большей степени подчинен законам Вселенной, чем эти законы подчинены ему; и он может успешно проявлять свою волю и стать их хозяином, только сначала подчинившись им.

Под влиянием света и тепла Солнца все население этой планеты (около полутора тысяч миллионов) обновляется из земной коры каждые несколько лет, дыша воздухом, выпивая воду, питаясь растениями, которые берут свои составляющие из Земли, воды и воздуха; или употребляя в пищу животных, которые питались растениями; и если бы это тепло и свет, или этот

запас пищи и воздуха прекратился, все эти человеческие существа умерли бы, и всем моральным проявлениям человека на этом земном шаре пришел бы конец. В то время как человек не может существовать без поддержки неживой природы и действия ее законов, неживая природа и ее законы могут существовать без него. То, что естественно предопределено Творческой силой как зависимое, не может быть существенно более важным, чем то, от чего зависит его существование. Существенная важность человека по отношению ко Вселенной существует только в его собственном воображении.

Эти факты показывают, что принципы науки, а также физические и химические свойства веществ лежат в самой основе существования и деятельности человека, и поэтому было бы неверно утверждать, что физическая система Вселенной неважна по сравнению с моральными явлениями человечества.

О том, что наука помогает человечеству, предотвращая и облегчая страдания животных, уже упоминалось (стр. 80-81). Истинная гуманность состоит не в отмене экспериментов над живыми существами, а в разумном их применении. Вместо варварского обращения с нашими страдающими собратьями, лениво и невежественно позволяя причинам болезней и боли постоянно возникать и пускать их на самотек, это настоятельно возлагает на нас обязанность расширять наши знания в области физиологии посредством новых экспериментов, наблюдений и изучения. Было бы неправдой сказать, что эксперименты, намеренно проводимые на людях и других животных, не дают новой и ценной информации; —Фармакопии и *Materia-Medicæ*s полны описаний свойств лечебных средств, открытых этими и другими научными методами.

Среди меньших добродетелей, которые широко пропагандируются с помощью научных исследований, есть чистота. Происхождение мыла было связано с открытием моющих свойств прокипяченной смеси жира и щелочи. Многочисленные изобретения, удешевившие важнейший материал для производства мыла, а именно стиральную соду, и те, которые удешевили купоросное масло, основное вещество, потребляемое при изготовлении стиральной соды, - все это способствовало чистоплотности человечества; и было заявлено, что уровень цивилизации нации можно определить по количеству потребляемых этих веществ.

Даже незначительному достоинству экономии в значительной степени способствовали результаты научных исследований. Новая научная истина с помощью изобретений научила нас, как добиваться большего эффекта при меньших затратах пространства, времени, материалов и сил. Это позволило нам создавать наши объекты быстрее и с меньшим количеством отходов. Например, при производстве сахара с помощью центробежной машины сахар так же точно отделяется от патоки за три минуты, как раньше за три дня, а необходимое производственное оборудование было настолько уменьшено в размерах, что не требует более половины пространства. Процесс отбеливания белья, который раньше требовал недель, благодаря открытию хлора сократился до нескольких часов. Поездки, которые когда-то занимали недели, теперь требуют всего несколько дней. Сообщения теперь передаются за часы, на которые раньше уходили месяцы. Можно привести множество примеров снижения стоимости удобств жизни, что является следствием открытия новых научных знаний. Например, ультрамарин, который когда-то стоил от десяти до двадцати фунтов за унцию, с помощью химических исследований был снижен в цене до нескольких пенсов за фунт; фосфор, который раньше стоил несколько гиней за унцию, теперь стоит всего столько же пенсов.

Многочисленные вещества, которые раньше выбрасывались, уничтожались или игнорировались, теперь используются. Каменноугольная смола и газообразная вода, которые когда-то были отходами производства газа и которые, будучи выброшенными, стали причиной дорогостоящих судебных разбирательств с газовыми компаниями из-за загрязнения ручьев и скважин и т.д., в настоящее время являются источниками очень большого дохода для этих компаний. Из этих веществ получают большое количество солей аммиака, прекрасные анилиновые красители, парафин, бензол, нафталин, ализарин и другие ценные продукты. Кроме того, глицерин, который раньше был самым отвратительным отходом мыловарения, теперь очищается и используется в количестве двадцати миллионов фунтов стерлингов ежегодно для множества целей; как смягчающее средство для кожи; как источник нитроглицерина и динамита, используемых при взрывании горных пород, на войне и т. д. Огромные залежи самородного сульфида железа, особенно в Тарсисе и Рио-Тинто в Испании, а также во многих других местах, в настоящее время используются буквально миллионами тонн для производства серы, меди, оксида железа и т. д. При необходимости можно было бы привести длинный список экземпляров этого класса, некоторые из которых имеют очень большое значение.^[19]

Укрепление морали, позволяющее нам выявлять преступления, является одним из меньших факторов влияния научных исследований, и его можно рассматривать как противовес плохому использованию научных знаний, которое иногда используется. Телеграф очень часто используется для отслеживания и поимки преступников. Фотография также широко используется в наших тюрьмах как средство распознавания преступников.

Знание науки способствует также самодисциплине и самообладанию, оно стремится обуздать наши порочные страсти, сообщая нам о наказаниях, которые должны быть оплачены за потворство им; оно ограничивает наше своеволие, показывая нам, что мы должны уважать законы природы и повиноваться им, хотим мы того или нет, ни один человек не может безнаказанно манипулировать опасными веществами или силами ненадлежащим образом; оно умеряет наш фанатизм, демонстрируя нам большую неопределенность недоказанных мнений; оно обуздывает чрезмерную доверчивость к утверждениям людей, показывая нам, что мы должны уважать их и подчиняться им. они часто ошибочны; это придает нам уверенности в законах природы, доказывая нам их единообразие; это уводит нас от самообмана, заставляя нас принимать истины природы такими, какие они существуют в готовом виде для нас, независимо от того, согласуются они с нашими предвзятыми идеями или нет; люди не могут спорить с природой, как они могут спорить со своими собратьями, но должны подчиняться влиянию проверенной истины. Она снабжает нас принципами, а не эмпирическими методами, основанными на "эмпирическом правиле", в качестве ориентиров морали. Хотя она освобождает нас от ужаса иррациональных страхов, она предостерегает нас от лелеяния необоснованных надежд. Оно заменяет невежественное удивление и благоговейный трепет разумной оценкой созданных вещей; и когда оно полностью разовьется, оно, вероятно, удовлетворит все разумные инстинкты и желания людей.

В то время как закон, медицина и богословие направляют внимание человека почти исключительно на вопросы, касающиеся его самого, и, таким образом, имеют тенденцию ограничивать сферу его восприятия и знаний и бессознательно внушают ему идею о том, что все другие существа менее важны, чем он сам, наука не только просвещает его относительно всех сторон его собственной природы, но и расширяет его ментальное видение во всех направлениях, побуждая его разум наблюдать и размышлять обо всех других телах и действиях

во Вселенной. В то время как музыка, живопись, скульптура, поэзия и драма возбуждают и доставляют удовольствие его чувствам и сентиментам и носят в значительной степени личный характер; наука не только составляет основу этих искусств, но и показывает их связь с человеком и с внешней Вселенной, и, таким образом, в большей степени развивает интеллект, исправляет и утончает чувства и сентиментальности.

Новых научных знаний, дает преимущества для всех классов мужчинам; служит культа, путем предоставления ему новых иллюстраций творческой силы, в величие, малости, и многообразии природы, к врачу, объяснив ему прекрасно структуры и феномены человеческого тела, и предоставив ему новые средства для их устранения; в государственный и политический деятель, сделав известной ему великой и растущей связи науки с национальным прогрессом, его влияния на заработную плату, капитал, трудоустройства работников, Искусство войны, средства коммуникации с зарубежными странами и т. д.; благотворителю, как бесконечный источник занятости для бедных людей, развитие новых открытий, изобретений и усовершенствований в области искусств и мануфактур; в военный, путем предоставления ему новых систем и материалов для ведения войны и обороны; к изобретателю, путем предоставления ему новых открытий, на основе которых нашли изобретения; купцу и мужчине торговли, под влиянием новых продуктов и процессов на цены своих товаров; для производителя, как средства повышения его материалами, аппараты и процессы, а инвестору денег, помогая ему судить о том, что новые технические схемы, скорее всего, получится.

По мере того, как область рационального наслаждения, предоставляемого средствами науки, постепенно расширяется, то, что можно получить из менее интеллектуальных источников, вероятно, будет изменяться; на самом деле это изменение уже прогрессирует и проявляется в изменениях, происходящих в теологических взглядах, и в широком внедрении научных развлечений религиозными организациями. Признание науки профессорами религии также подтверждается уже широким использованием железных дорог по воскресеньям в качестве средства передвижения к церквям и часовням; также публикацией Обществом содействия распространению христианских знаний Руководств по электричеству, астрономии, ботанике, химии, кристаллографии, геологии, физиологии, зоологии, материи и движению, спектроскопу и т.д.

Показав некоторые из основных способов, с помощью которых новая научная истина является основой умственного и морального прогресса, нет необходимости много говорить о том, как наука иногда используется во зло, потому что любой хорошей вещью могут злоупотреблять невежественные или имеющие злонамеренные намерения люди. Злоупотребление научным знанием проистекает не из истинного духа исследования, а именно из стремления к новым знаниям из-за их внутренней доброты и ценности для человека, а из отсутствия этого чувства. Взрыв в Бремерхафене, убийство царя, использование фотографии для подделки аккредитивов и телеграфа в мошеннических операциях, использование электрозолоты и серебрения при чеканке низкопробных денег и т. д. и т.п. - Все это объясняется иными мотивами, чем любовь к науке.

Все факты, упомянутые в этой главе, и различные моменты существенного сходства между физическими, физиологическими и ментальными явлениями подтверждают вывод о том, что как моральные, так и другие ментальные действия, такие как физические и химические, подчиняются великим принципам науки. И из приведенных здесь свидетельств несомненно,

что эти принципы влияют на человеческий прогресс не только несколькими очевидными прямыми путями, но и множеством разнообразных, глубоко укоренившихся и косвенных.

Если утверждения, сделанные в этой главе, верны, что врожденные свойства материи действительно являются движущими силами человеческого организма, а принципы науки - регуляторами умственных и моральных действий; что Человек является слабым воплощением принципов и сил неорганической материи; что законы Природы действуют в полном пренебрежении к его ошибочным верованиям; что почти все грехи и страдания человека объясняются его невежеством и ограниченными способностями; что пропорционально его незнанию науки, он неспособен предвидеть более отдаленные последствия своих мыслей и действий; и если новое знание исправит ситуацию. поскольку ошибочные убеждения очищают человеческие мысли и поступки, учителям морали надлежит надлежащим образом ознакомиться с принципами и новейшими достижениями науки.

ГЛАВА III.

Новая истина и ее общее отношение к человеческому прогрессу.

Великим источником успеха применения науки в торговле и благотворного влияния науки на благосостояние человека в целом является просто влияние очевидной истины. Мы знаем, что если мы однажды открыли все принципы, законы и условия какого-либо научного явления или какого-либо усовершенствованного процесса или результата в производстве, то воспроизведение точно таких же условий в дальнейшем позволит нам неизменно получать тот же результат. В этом отношении наука отличается от догмы, истинность или ложность которой не может быть продемонстрирована; она также отличается от эмпиризма, потому что, эмпирически управляя процессом, мы не осведомлены о принципах или законах, которые действуют, в то время как с помощью научного знания мы понимаем эти законы и можем направить их к нашим конкретным целям. Например, в процессе гальванопокрытия мы понимаем законы явлений и можем направлять их таким образом, чтобы получать серебро твердого или мягкого качества, хрупкое или прочное, кристаллическое серебро и т.д., в соответствии с нашим желанием; но если бы у нас были только эмпирические знания о предмете, мы не смогли бы таким образом изменить процесс.

Высшим критерием истинности является проверенное предсказание; если мы заранее рассчитаем, что солнечное затмение произойдет в определенный час и минуту, и это затмение произойдет точно в предсказанный момент, мы можем быть уверены, что наши знания на этот счет верны и полны. Если мы скажем, что кусок чистого железа, погруженный в раствор синего купороса, покроется слоем металлической меди, и мы обнаружим на опыте, что этот результат неизменно наступает при выполнении этих условий, мы можем быть уверены, что наши знания об этом явлении и его условиях также носят определенный характер. Точно так же, когда мы

станем способны с уверенностью предсказывать условия на поверхности Солнца, мы, вероятно, также сможем предсказывать суровые зимы, голод и т. Д. И, следовательно, будем готовы предложить меры предосторожности, которые следует предпринять против них. Даже сейчас новая истина, необходимая для этой цели, начинает выявляться посредством научных исследований.^[20]

Среди великих аксиом и принципов науки, обладающих большой достоверностью и позволяющих нам предсказывать, *первое*. общая истина, известная как Принцип причинности, заключается в том, что у каждого следствия есть причина; что одна и та же причина, действующая при одних и тех же условиях, всегда производит одно и то же следствие; и что причинность действует во все время и во всем пространстве: —2. великая истина, что каждое явление требует времени; и каждая субстанция занимает пространство:—3-е место. принципы сохранения и постоянства Материи и Энергии; что из ничего ничего не возникает; и из всего все происходит; что все будущие состояния Вселенной неявно содержатся в нынешнем состоянии Вселенной и будут развиваться из него; что у нас нет опыта и нет подтвержденных знаний ни о создании, ни об уничтожении Материи или Энергии; что мы не можем абсолютно создать или уничтожить даже идею;^[21] и что Материя и Энергия кажутся вечными:—4-е. принцип конвертируемости и эквивалентности различных форм Энергии, согласно которому различные силы, известные как механическая энергия, тепло, свет, электричество, магнетизм, химическое действие и т.д., являясь способами движения, преобразуются друг в друга в эквивалентных количествах и без добавления или потери. Эти и другие великие принципы составляют основу физической и химической науки, следуя которым, мы смогли развить все замечательные практические реалии науки наших дней.^[22] К этим великим принципам можно добавить более конкретную истину, называемую "Законом прогресса", существенной идеей которого является время, темп времени; который регулирует скорость роста цивилизации и, очевидно, связан с великой истиной о том, что каждое явление требует времени.

Принцип всемирного тяготения, продемонстрированный Ньютоном, объясняет огромное количество фактов, относящихся к движениям небесных тел: — волновая теория света, в значительной степени разработанная трудами Френеля, делает столь же ясными и систематическими почти бесконечное количество и разнообразие оптических явлений; закон электромагнетизма Эрстеда аналогичным образом объясняет и приводит в соответствие множество фактов, касающихся движений магнитов и электрических проводников, которые в противном случае было бы трудно запомнить и невозможно удовлетворительно объяснить. И огромная ментальная ценность этих всеобъемлющих идей для человечества состоит в основном в том, что они облегчают память и уменьшают ментальную путаницу, координируя большое количество различных фактов и явно противоречивых явлений посредством общей концепции, которая охватывает их все. Таким образом, знание Принципа тяготения сообщает нам, что и подъем воздушного шара в воздух, и падение камня в воду одинаково обусловлены одной и той же силой тяжести; а химическое сродство доказывает нам, что внешне непохожие явления медленной коррозии железа и интенсивного горения фосфора по существу одинаковы и обусловлены одной и той же причиной.

Все тела, живые или мертвые, и все формы энергии, по-видимому, абсолютно подчинены великим законам Причинности, Прогресса, Сохранения и т.д., никто не может избежать их; человек, который нарушает Закон Прогресса, слишком опережая свою эпоху, наказывается так

же неотвратно, как и тот, кто отстает от нее; все должны развиваться вместе и примерно с предписанной скоростью.

Истинный источник всего хорошего, что есть в новом научном знании, заключается в его проверяемом характере, высокой степени достоверности и способности выдерживать все тесты, которые могут быть к нему применены. Под термином "научное знание" в данном случае я подразумеваю только то, что было проверено, и я намеренно исключаю все вопросы гипотез, простого мнения или веры. Научные исследования являются главной основой национального прогресса не только потому, что они постоянно открывают нам новые истины, но и потому, что истины, которые они открывают, часто бывают самого определенного рода.

Поскольку термин "подтвержденная истина" может показаться расплывчатым, вполне можно задать вопросы: что такое истина? И как мы можем наилучшим образом ее обнаружить? И особенно что такое новая истина? и как это лучше всего распознать? Истину удобно определить как универсальную последовательность, или то, что в совершенстве соответствует фактам и согласуется с широчайшим опытом, когда проверяется с помощью всех наших интеллектуальных способностей, в частности способности рассуждать. Обычным современным критерием этого является соответствие фундаментальным аксиомам логики и всем великим принципам природы, установленным посредством научных исследований, таким как универсальность причинности, непрерывность явлений, неразрушимость материи и энергии, обратимость и эквивалентность сил и т.д. Всякая истина, какой бы она ни была, едина по своему характеру, поскольку обладает неотъемлемым атрибутом полной согласованности. Истинность научного знания доказывается его согласием с универсальным опытом и с фундаментальными логическими аксиомами: —вещь либо есть, либо ее нет; —вещь не может одновременно быть и не быть; —вещь должна либо быть, либо не быть; —вещи, равные одному и тому же, равны друг другу; и с. Главным образом посредством знания этих аксиом и вышеупомянутых принципов науки, а также их разнообразных и многочисленных способов действия и применения человек науки "объясняет" многочисленные явления природы, предсказывает будущие события и получает возможность открывать новые истины и разрабатывать новые изобретения в искусстве. В отличие от других людей, когда он видит новый эффект или слышит о новом явлении, он сразу же ссылается на эти принципы, чтобы проверить его правильность или объяснить его.

Что касается установления истины, то это часто трудный и запутанный процесс. Не существует надежного или легкого метода; обычно его можно распознать только путем кропотливого и критического изучения всех доказательств, имеющихся в деле; и даже тогда мы часто вынуждены довольствоваться лишь приближением, или это может быть даже простая вероятность. Часто также достоверность или неточность утверждения не может быть установлена в какой-либо степени из-за отсутствия подходящих или достаточных доказательств, и для этого нам, возможно, придется ждать целую вечность. Сейчас мы ждем доказательств, необходимых для решения многих вопросов, касающихся человеческого разума.

Что касается вопроса "что такое новая истина?", то на него также трудно ответить. Формы, в которых проявляются разные истины, настолько разнообразны, а те, в которых может проявляться даже одна и та же истина, настолько разнообразны, что часто невозможно отличить новую истину от старых идей, облеченных в новую форму слов. Новизна идеи - это

полностью вопрос доказательств, и для ее определения обычно требуется полное знание всех обстоятельств, влияющих на конкретное дело.

Новая истина, по-видимому, обычно извлекается из новых физических или ментальных переживаний явлений, внешних по отношению к нашей воспринимающей способности; либо путем наблюдения материи или ее сил в новых условиях или с нового аспекта; и знание приходит к нам либо путями наших чувств, либо посредством прямых наблюдений, сравнения таких впечатлений или выводов, сделанных на их основе. Из результатов таких мыслительных операций извлекаются дополнительные новые истины в результате более сложного процесса анализа, комбинирования и перестановки идей. С помощью каждого из этих последних методов из старых истин также извлекаются новые; но рано или поздно имплицитное содержание нашего запаса старых знаний исчерпывается при использовании для такой цели, и тогда мы вынуждены искать новый опыт.

Поскольку новые истины могут быть получены более прямым способом, путем приобретения нового опыта; и менее прямым путем, путем умственных операций над старыми идеями, другие предметы менее фундаментальной и более конкретной природы, чем простые науки, такие как социология и т. Д., Также являются источниками прогресса, когда к ним относятся подобным образом.

Из всех предметов простые науки физика и химия в настоящее время, по-видимому, развиваются наиболее быстрыми темпами, и главными причинами этого, вероятно, являются, 1. они касаются фактов и принципов, которые могут быть проверены, и 2. потому что более сложные науки, а также основанные на них искусства и производства могут совершенствоваться только по мере их развития. Все по сути человеческие предметы, такие как социология, политика, мораль, религиозное богослужение и т.д., находятся в таком положении и, вероятно, частично являются результатом действия великих принципов природы, действующих через тело и разум человека.

Главным методом открытия новой истины является наблюдение, эксперимент и изучение, а также дальнейшая мысленная обработка результатов. Наиболее систематические методы раскрытия новых истин также используются учеными при совершении открытий, и когда любой человек приходит к новой идее, он обычно (сознательно или бессознательно) использует их.

Приобретение новых знаний обязательно должно предшествовать их распространению. Как только обнаруживается новая истина, особенно важная, ее влияние начинает пронизывать существующую массу знаний в различных направлениях, заставляя нас рассматривать многие из наших старых идей в новом аспекте; также путем сравнения и умозаключений, а также процессов комбинирования, перестановки и анализа идей возникает множество других новых истин, обычно менее важных, которые сами по себе аналогичным образом влияют на предыдущие знания, и при аналогичной обработке порождают дополнительные новые концепции.

Но хотя мы развиваем правдивые новые концепции из предыдущих с помощью этих чисто ментальных методов, существует предел количеству идей, которые можно развить из ограниченного запаса идей, потому что количество комбинаций и перестановок такого запаса, хотя обычно и велико, само по себе ограничено. Число, однако, велико пропорционально степени существенной важности идей и является наибольшим, когда мы используем те из

фундаментальных принципов природы, о которых уже говорилось; например, посредством соответствующих ментальных процессов из закона всемирного тяготения и электромагнетизма было выведено большее количество новых идей, чем из какой-либо второстепенной истины в науке. Следовательно, люди, наименее знакомые с великими доказуемыми принципами, обычно наименее способны постичь новые правдивые идеи, имеющие внутреннюю важность, или сделать новые проверяемые выводы, имеющие большую теоретическую ценность.

Каждый изобретатель и студент знает, что ему постоянно требуются новые материалы для размышлений, и если он их не получает, перед его умом со всех сторон встает препятствие, подобное адамантовой стене, и мешает ему формировать новые идеи. То, что верно для каждого индивидуума, верно и для совокупности индивидуумов, человечества; если новые истины не получены, мысли людей текут по кругу, и умственный прогресс прекращается. Ментальные особенности изолированных сообществ в отдаленных изолированных районах являются примерами этого факта. Влияние книгопечатания, железных дорог, телеграфа, почтовой связи и других научных достижений на умственный прогресс можно проиллюстрировать другими примерами. Множество фактов такого рода и многих других приводит нас к выводу, что для возникновения каждой новой идеи требуется причина и что человеческое знание подчиняется великому закону причинности; также, что создание идеи из ничего было бы чудом, феноменом без причины. Наши нынешние знания были созданы не нами, а были порождены предыдущими знаниями и опытом, включая, конечно, унаследованные впечатления. Даже в том, что называется "благороднейшим усилием ума", актом рассуждения или вывода, мы не создаем идею, а лишь выражаем в новой форме слов идеи, уже имплицитно содержащиеся в словах используемых предложений, что легко может быть выражено механическими средствами в "Логической машине" Джевонса; правильный вывод никогда не содержит больше, чем его данные. При так называемом "создании" идей также с помощью воображения новые идеи развиваются из старых и становятся явными с помощью ментальных процессов анализа, комбинирования, перестановки и т. Д. Наши научные изобретения также являются ментальными концепциями, и неограниченное их количество не может быть создано с помощью ограниченного запаса старых знаний. Именно вследствие этого ограничения, а именно невозможности реального создания идей из ничего, человеческое знание не было более продвинуто метафизическими спекуляциями, пока наука с ее экспериментами и наблюдениями не пришла ей на помощь. Эти различные факты подтверждают утверждение, сделанное в Предисловии к этой книге, о том, что современные знания позволяют человечеству поддерживать только его нынешнее состояние.

Не только умственный, но и физический прогресс человечества в значительной степени зависит от открытия новых истин. Физические действия людей определяются не только их унаследованными и приобретенными склонностями и влиянием на них внешней природы, но и их идеями; как человек думает, так и в значительной степени он действует. Нации, которые не принимают новых идей, не развиваются ни умственно, ни физически, а меняются лишь постольку, поскольку меняется их непосредственное окружение; китайцы - замечательный пример этого; даже тенденции, которые люди наследуют, были в значительной степени выработаны у их предков под влиянием идей. Великий факт существенной зависимости человеческого прогресса от новых знаний - это истина, важность которой для человека невозможно переоценить, и которую государственные деятели, служители религии и филантропы должны серьезно изучить.

Однако большая часть очевидного прогресса этой нации нереальна. Большая часть наших недавно опубликованных знаний, даже тех, которые являются научными и считаются общественностью новыми, состоит не из новых истин, а из старых, облеченных в новые формы выражения:

"История повторялась снова и снова,

Со сменой места и названия.

Замаскированный, преображенный, но все тот же

Мы уже сто раз это слышали". —*Лонгфелло*.

Открывать или развивать новые важные истины выпадает на долю сравнительно небольшого числа людей. Огромное большинство ученых людей также на протяжении всего исторического времени были заняты и до сих пор заняты не развитием новых идей, а повторным выражением старых в различных формах слов; литературный дух в цивилизованных нациях почти универсален. В обычных произведениях редко можно встретить важную и действительно новую идею; обычно новейшие доказуемые идеи встречаются в книгах, написанных людьми, знакомыми с великими принципами и истинами науки или проникнутыми ими. Разница между развитием новых идей и повторным выражением и перестановкой старых в значительной степени характеризует несходство научных, литературных и богословских умов. Однако все они необходимы для благополучия человечества, первые - для развития, а вторые - для поддержания условий жизни человека. Если бы все это не было необходимо, их, вероятно, не существовало бы.

Существуют также два великих искусственных раздела научного знания, от развития которых в значительной степени зависит национальный прогресс, а именно: знание неживой материи и знание человека; последнее мы в значительной степени культивировали, а первым в значительной степени пренебрегали; и даже наше изучение человека было в значительной степени односторонним и литературным. Гораздо менее важно знать, что такое человек, чем знать, каковы великие принципы, которые лежат в основе действий всех живых существ и, повинаясь которым, человек вынужден вершить свое предназначение во Вселенной и в бесконечном будущем.

Из этого очевидно, что большая часть умственной деятельности вокруг нас - это не прогресс, а скорее процесс поддержания текущего состояния, предотвращения упадка, постоянного движения по кругу в обычном разнообразном темпе, своего рода интеллектуальная мельница. В этих обстоятельствах величайшим интеллектуальным лидером обычно считается не первооткрыватель, а тот, кто в этой профессии может наилучшим образом выражать старые идеи в самых разнообразных формах и отборным языком.

Хотя оригинальность даже в литературе и искусстве в этой стране поощряется весьма несовершенно, и искусство, и литературу гораздо легче понять и оценить, чем научные исследования, и к ним относятся так, как если бы они были более важными. В то время как большинство людей могут понять и оценить дар произведения искусства публичной коллекции

произведений искусства, немногие могут понять или должным образом оценить открытие и дарение новой научной истины, имеющей гораздо большую внутреннюю ценность для общественного фонда знаний; отношение, полученное Пристли и другими первооткрывателями по сравнению с отношением местных доноров, достаточно иллюстрирует это. Даже издатели прибыльных газет предпочитают присуждать призы и щедро платить за сенсационные рассказы, чем за статьи о преимуществах новых научных знаний для общества.

ГЛАВА IV.

Содействие научным исследованиям.

Почти все наиболее выдающиеся математики, физики, химики, биологи и физиологи Великобритании, а также граф Дерби, маркиз Солсбери, сэр Стаффорд Норткот и многие другие выдающиеся люди дали показания перед Королевскими уполномоченными по "Научному обучению и развитию науки"^[23] о следующем:—1. Что в этой стране пренебрегают продвижением оригинальных научных исследований. 2. Что в Германии государство больше поощряет такие исследования, чем здесь. И 3-е. Гораздо большее поощрение ИТ нашим правительством, университетами и общественностью крайне необходимо для нашего коммерческого процветания. Они также в качестве доказательств изложили свое мнение относительно наилучших способов, которыми, по их мнению, этому можно помочь. Дополнительный факт, что все величайшие ученые, когда-либо существовавшие, занимались исследованиями и многим пожертвовали ради них, является практическим доказательством того, что они также одобряли их поощрение.

Многие люди, сведущие в политике, литературе, искусстве и науке, также придерживаются мнения, что исследования следует продвигать. Мнения, выраженные в многочисленных письмах по этому вопросу, полученных мной от членов Тайного совета и обеих палат парламента, а также от других выдающихся личностей, подтверждают это. Он также был принят в качестве основной части программы "Ассоциации по организации академического обучения".^[24]

"Мсье де Кандоль, член-корреспондент Академии наук в Париже, является решительным сторонником поощрения класса синекуристов, таких как неработающие стипендиаты наших колледжей, у которых должно быть свободное время для исследований, а не для того, чтобы их донимала мелкая механическая работа по продолжению преподавания и экзаменов".

"Современные идеи демократии враждебны местам, к которым не привязана определенная работа и из которых не вытекают определенные результаты. Этот принцип мудр для большинства людей, но совершенно неуместен, когда применяется к тем, у кого есть рвение к исследованиям и кто работает лучше всего, когда его оставляют в полном одиночестве".

Правильность принципа поощрения научных исследований также признается нашими правительствами в их ежегодных финансовых грантах Королевскому обществу и Королевской Ирландской академии^[25] для содействия научным исследованиям, а также Советом Химического общества, которое учредило фонд с той же целью; и Британской ассоциацией в их ежегодных грантах на содействие научным исследованиям. Компания Рыботорговца также подарила мистеру У. Р. Паркеру сумму в 50 фунтов стерлингов, за которой последовал ежегодный подарок в размере 20 фунтов стерлингов на три года, чтобы помочь ему покрыть расходы на его исследования черепов позвоночных животных. А Британская фармацевтическая конференция проголосовала за выделение суммы в размере 80 фунтов стерлингов из фонда Белла и Хиллз в течение трех лет на поддержку исследований, связанных с фармацевтической наукой. Небольшой фонд для проведения исследований существует также в Королевском институте. Стипендии с аналогичной целью были учреждены и в Университете Виктории. Доктору Пристли в его исследованиях также помогал небольшой круг друзей. В знак признания того же принципа почти все самые выдающиеся ученые на Континенте получили помощь от своих соответствующих правительств. Общий объем помощи исследованиям в этой стране, однако, очень мал, и для человека, знакомого с большими коммерческими и другими скольконибудь ценными результатами такого труда, просто поразительно, что мы систематически не организовали мощные средства содействия открытиям.

Однако некоторые ученые все еще продолжают выступать против помощи исследованиям; совсем недавно о научных исследователях говорили как о классе "людей, развлекающихся без какого-либо результата".^[26] Однако эта идея была обильно опровергнута на предыдущих страницах. Также было отмечено^[27], что "практически финансирование исследований сводится к созданию должностей, где есть оплата без соответствующего труда". "В Англии, превыше всех стран мира, всегда будет много любителей, готовых помочь в исследованиях, и общеизвестно, что в Англии, почти без исключения, все великие достижения в науке были достигнуты такими любителями. Поэтому я не считаю совершенно желательным, чтобы от британского налогоплательщика требовали класть руку в карман, чтобы выплачивать зарплату джентльменам, которые, возможно, работают правильно или неправильно. Он не мог контролировать их, и пока в стране есть такое количество любителей, я думаю, что исследования лучше оставить им".

Первое из этих утверждений неверно; пожертвование на исследования не равносильно "оплате без соответствующего труда". Научные первооткрыватели всегда выделялись как группа людей, беззаветно преданных своему делу и готовых выполнять большую работу за небольшую плату. Большинство великих достижений в науке, в том числе и в Англии, были сделаны не "любителями", а людьми с большим опытом, такими как Ньютон, Гершель, Пристли, Дэви, Фарадей, Грэм и многие другие. Финансирование исследований желательно не для богатых любителей, а для исследователей с доказанными способностями и небольшими денежными средствами, которым требуется помощь. Такие люди, хотя и не являются непогрешимыми, менее всего склонны "работать неправильно" и гораздо реже делают это, чем любители. Многие научные исследователи, также пользующиеся хорошей репутацией, возражают против того, чтобы полностью предоставлять свои услуги богатой нации, потому что они не могут себе этого позволить, и потому что только справедливо, чтобы нация предоставила им некоторую денежную компенсацию за их мастерство и труд. Великое зло этой стране, требующее новых знаний для их устранения^[28] также доказывает, что здесь нет "большого количества любителей,

готовых и желающих помочь в исследованиях", или что "исследования вполне можно оставить им".

В то время как некоторые исследователи располагали достаточными средствами для продолжения исследований и преуспели в этом занятии, многие из наиболее выдающихся были людьми с ограниченными возможностями; и их недостаточные денежные средства часто ограничивали степень их успеха. Аргумент также о том, что нехватка средств стимулирует исследования, используется только лицами, которые не проводят исследования при таких условиях.

Президент Королевского общества доктор Споттисвуд в своем недавнем обращении^[29] также отметил: "Был поднят вопрос, разумно ли, даже в интересах науки, поощрять любого человека, еще не имеющего независимого дохода, прерывать главное дело своей жизни. Слишком часто предполагается, что профессией или бизнесом можно заниматься вполсилы или бросить и снова браться за дело, когда нам заблагорассудится. Но это не так, и профессия, временно или даже частично оставленная в стороне, может оказаться безвозвратной, а искушение свернуть с унылого и трудоемкого пути ведения бизнеса может оказаться ловушкой". Каждое из этих замечаний, по-видимому, сделано исходя из предположения, что все еще остается сомнительным вопрос о том, следует ли поощрять или нет лиц, имеющих квалификацию для проведения исследований, бросать занятия, которыми они занимаются неохотно и для которых они менее приспособлены, чтобы стать научными первооткрывателями. Поскольку это факт, что благосостояние этой страны страдает из-за недостатка поощрения научных исследований, безусловно, желательно поощрять всеми надлежащими средствами квалифицированных специалистов к занятию таким трудом. Некоторые из величайших открытий были сделаны людьми, "еще не имеющими независимого дохода", например, Шееле, Пристли, Дальтоном, Фарадеем, У. Гершелем и многими другими.

Покойный королевский астроном, также,^[30] который провел много исследований и был научным чиновником, оплачиваемым государством, говорит: "Я думаю, что успешные исследования почти во всех случаях проводились частными лицами или лицами, чьи должности были настолько близки к частным, что исследователи действовали под частным влиянием, не подвергаясь опасности, связанной с государством. Конечно, я не считаю оправданными попытки правительства форсировать за государственный счет исследования неопределенного характера и, в лучшем случае, сомнительной полезности; и я считаю вероятным, что любая такая попытка приведет к последствиям, порочащим репутацию науки. Самый максимальный, на мой взгляд, вклад, который следует ожидать от государства, проявляется в крупных грантах, выделяемых Королевскому обществу. Я думаю, мир не единодушен в том, что они были полезны". Затем он перечисляет то, что он считает "надлежащими основаниями претензий к государству", которые он иллюстрирует, и по существу включает в себя и ограничивает видами научных исследований, проведенных под его руководством в Королевской обсерватории. Далее он добавляет — "Королевская обсерватория была основана специально для определенной утилитарной цели (развитие навигации), обязательно связанной с высшей наукой. И эта утилитарная цель неуклонно соблюдалась в течение двух столетий, и сейчас ей следуют с большей энергией, чем когда-либо прежде. К его первоначальному плану также были добавлены — но все еще в утилитарном смысле — публикация журнала *time*, более широкие наблюдения за земным магнетизмом и местной метеорологией". Таким образом, его взгляды, по-видимому, заключаются в том, что государственная помощь исследованиям должна быть

ограничена утилитарными объектами; и что она должным образом предоставляется его собственному ведомству, которое связано с государством. Однако было убедительно доказано, что почти все великие научные достижения в повседневной жизни берут свое начало в стремлении не к полезности, а к чистой истине, и что непосредственная полезность не является ни самым успешным, ни высшим мотивом в научных исследованиях, и исследования не должны ограничиваться такими узкими условиями. Исследования, также проводимые с помощью правительственных грантов, обладают обычной степенью определенности и полезности подобных работ, и нельзя разумно ожидать, что мир будет единодушен в отношении какой-либо меры, особенно в отношении предмета, столь малоизученного общественностью, как Финансирование исследований.

Если бы исследователи ограничили свои исследования полезностями или тем, что казалось таковыми, вряд ли были бы сделаны какие-либо принципиально новые эксперименты или новые важные открытия. Не было бы предпринято никаких попыток обнаружить по существу новые факты, и не было бы предпринято множества попыток проверить фундаментальные абстрактные вопросы, которые затрагивают саму основу научного знания. Принципы электромагнетизма, магнитоэлектрического действия и магнитного вращения поляризованного света были открыты с помощью совершенно новых экспериментов, в которых непосредственная полезность не была мотивом.

Следует отметить, что из очень небольшой доли исследователей, которые не одобряют государственную помощь исследованиям, почти каждый уже обладает достаточными денежными средствами для проведения исследований и, следовательно, не может адекватно оценить положение и потребности исследователей, имеющих лишь небольшие доходы. В некоторых случаях возражения против помощи исследователям также исходят от ученых, которые пытались совершить открытия, но безуспешно.

Доктор Робинсон из Армы, хорошо известный исследователь, очень правильно указал на то,^[31] что было сделано в этой стране для оказания помощи тем, кто занимается наукой, и упоминает Обсерватории, поддерживаемые Университетами и нацией. Он также говорит, что если бы нужно было сделать что-то еще для увеличения количества денежных грантов на поддержку научной работы, он считает, что "лучше всего это можно было бы применить для создания в крупных коммерческих центрах королевства физических и химических лабораторий, подобных той, которую герцог Девонширский основал в Кембридже, оснащенных самым совершенным оборудованием и доступных для всех, кого компетентный суд считает привилегированными". Он также говорит: "когда обнаруживается человек, настолько превосходящий своих собратьев в какой-либо области науки, что от него можно ожидать выполнения работы, выходящей за рамки их возможностей, его следует сделать независимым от каких-либо других занятий, чтобы ни одно из его времени и энергии не было потрачено впустую, такой случай является исключительным, и когда он происходит, его следует в исключительных случаях обеспечивать".

Еще долгое время против оригинальных исследований будет выступать значительная часть ненаучной общественности: - многочисленные люди, источник дохода которых зависит от невежества их собратьев; — те, кому не хватает веры в очевидную истину и они опасаются, что она поставит под угрозу их самые сокровенные убеждения; - и многие из тех, кто недостаточно знаком с ней, чтобы осознать ее огромную ценность для человечества.

Что касается опасений многих возражающих, что финансирование исследований приведет к безработице и злоупотреблениям и, таким образом, затормозит прогресс открытий вместо того, чтобы способствовать ему; очевидно, что такой риск является неотъемлемым спутником любой оплачиваемой должности и не является специфическим для исследовательской, и поэтому его следует принимать как неизбежный и предотвращать обычными способами. Однако представляется маловероятным, что риск в этом отношении вообще больше, чем тот, который уже существует и предусмотрен при многих других назначениях.

Многие люди, не совсем ясно понимающие разницу между чистыми исследованиями и другими научными занятиями, полагают, что, поскольку наука в этой стране поощряется различными способами; и поскольку научным учреждениям время от времени выделяются денежные суммы, а некоторые ученые, очевидно, получают хорошие доходы, первооткрывателям выплачивается вознаграждение, но это большая ошибка; вероятно, в королевстве нет ученого, который был бы полностью занят такой работой в абстрактной физике или химии и которому оплачивались бы все его навыки, время и труд. Где бы ни производилась оплата научного труда, почти всегда это делается с целью немедленного практического применения. Изобретатели и толкователи получают вознаграждение, а первооткрыватели - нет.

В настоящее время в этой стране ученым платят за преподавание, чтение лекций, написание научно-популярных статей, составление научных книг, редактирование научных журналов, проведение химических анализов и экспериментов для производителей, компаний и других лиц в практических целях или для получения доказательств для судебных разбирательств, дачи показаний по научным предметам в судах, консультаций производителям и другим лицам, руководства научными коммерческими предприятиями и т.д. Некоторые также, к сожалению, получают доход и дешевую рекламу, используя эмпирическую уловку продажи коммерсантам своих научных мнений в форме свидетельских показаний, которые широко рекламируются на веб-сайтах. стоимость для покупателей. Но ни одно из этих занятий не является чистым исследованием или непосредственным источником новых открытий. Оплата производится за все виды научного труда, который немедленно принесет пользу отдельным лицам или корпорациям, но очень мало за чистое исследование, и существуют почти все стимулы для привлечения людей науки к такой работе.

Можно было бы предположить, что исследователи будут патентовать или продавать свои открытия; но открытия в чистой науке обычно не могут быть запатентованы или проданы, потому что они не были превращены путем изобретения в коммерческие товары. Новая научная истина совершенно не продается; ее никто не купит. В то время как реальная или внутренняя ценность товара велика, его внешняя ценность невелика и представляет собой сумму денег, за которую он будет продан на рынке. Никто бы не купил великое открытие Эрстеда в области электромагнетизма. Также было бы меньше пользы для общества, если бы исследователи пренебрегали открытием новых знаний, чтобы применить их на практике. Открытие новых истин требует иной тренировки умственных способностей, чем использование их посредством изобретения, преподавания или чтения лекций; и людей, которые могут изобретать и наставлять, гораздо больше, чем тех, кто способен открывать. Открытия также, как правило, гораздо более ценны, чем изобретения, потому что одно-единственное открытие (например, гуттаперчи) нередко ложится в основу многих изобретений. Первооткрыватели нередко встречаются с новыми фактами, которые, по их мнению, могут быть применены для ценных технических целей, но они не решаются запатентовать их, потому что процесс изобретения,

получение патента, поиск производителя для его обработки и защита своего патента от пиратства заняли бы значительную часть их времени и отвлекли бы их от исследований. Сэр Д. Брюстер не получил денег, запатентовав свой калейдоскоп, потому что патент был мгновенно растражирован во всех направлениях.

Некоторые люди предположили, что ученые должны хранить свои открытия в секрете, но это, как правило, было бы большим недостатком для исследователя, даже чем их публикация, и никто тогда не получил бы никакой выгоды; кроме того, открытия, которые часто могут найти множество применений и не имеют товарной формы, обычно не могут быть монополизированы кем-либо. Новое научное знание подобно мощному источнику света, его нельзя скрыть. Открытия - это в высшей степени национальное знание, и поэтому исследования должны быть национальным занятием.

Другие полагают, что исследователи должны довольствоваться славой своих открытий и не требовать никакой оплаты; но это в высшей степени несправедливое предположение, потому что ни один человек не может жить без средств, и каждый полезный человек заслуживает оплаты своего труда. Должен ли был покойный герцог Веллингтон довольствоваться одной лишь славой о своих подвигах, не получая никакого жалованья? Должен ли епископ довольствоваться славой своего красноречия, не получая никакой платы за свои услуги? Только гениальность должным образом вознаграждается славой, но время, необычные навыки, труд и затраты должны быть окуплены деньгами.

Было высказано предположение, что исследователя, если он человек практических способностей, очень часто назначают на должность, обязанности которой он может эффективно выполнять, и при этом иметь досуг для оригинальных исследований, как в случае с покойным доктором Грэмом, выдающимся мастером Монетного двора,^[32] наших Королевских астрономов и т.д., и таким образом получать свое вознаграждение. Но это очень несовершенный план, потому что исследование очень сложное, и для его эффективного выполнения требуется все время и внимание человека; исследователь также был бы оторван от более важной работы, чтобы заняться тем, что представляет меньшую ценность для нации и что могло бы выполняться более подходящим человеком; назначений подобного рода также слишком мало. Подобный план, сводящий важную национальную работу к нечетным часам, свободным от официальных обязанностей, является временным и совершенно недостойным этой нации. Полная занятость исследованиями в сочетании с эффективной публикацией результатов - это единственный удовлетворительный план процедуры.

Вероятно, одним из наиболее удовлетворительных способов поощрения научных первооткрывателей и одновременного служения национальным интересам было бы создание оплачиваемых профессорских должностей оригинальных исследователей и назначение на них известных первооткрывателей.

Близко время, когда эта нация будет вынуждена из-за пагубных последствий, возникающих из-за ее пренебрежения научными исследованиями, приобрести знания об отношениях науки к национальному существованию и благосостоянию и принять некоторые средства поощрения открытий. Вероятно, самая большая трудность, которую необходимо преодолеть, заключается не столько в том, как получить средства для этой цели, сколько в том, как успешно их использовать, и особенно в том, как предотвратить их попадание в руки неподходящих лиц. Но, поскольку были найдены методы вознаграждения всех других категорий людей, могут быть

изобретены способы вознаграждения научных исследователей. Только потому, что случай новый, он кажется трудным; вероятно, по сути дела, получить должность профессора-исследователя не сложнее, чем основать церковный благотворительный фонд.

Большая трудность определения того, из какого источника первооткрыватели должны получать оплату за свой труд, возникает из-за того факта, что все классы общества разделяют выгоду. Очевидно, что они должны в какой-то мере выплачиваться из источника, в который все классы вносят прямой или косвенный вклад, и, следовательно, из какого-то общественного фонда. Люди, которые первыми используют научные знания, являются составителями научных книг и преподавателями естественных наук; но они только распространяют знания и не извлекают из этого какой-либо большой денежной выгоды, они всего лишь агенты по передаче знаний другим. Люди, которые первыми превращают такие знания в ценные коммерческие товары, - это изобретатели и фабриканты, получившие научное образование или рекомендации; но те, кто извлекает из этого наибольшую денежную выгоду и кто, следовательно, должен прямо или косвенно платить за это в наибольшей степени, - это крупные фабриканты, капиталисты и землевладельцы. Пока решается вопрос о том, какой класс лиц должен в первую очередь нести расходы на исследования, сами первооткрыватели страдают от большой несправедливости, а наши мануфактуры и торговля переходят в руки иностранных государств. Каков объем потерь и неблагоприятных условий, понесенных этой нацией из-за отсутствия поощрения научных исследований, невозможно оценить, но он, безусловно, огромен. Если бы за такой труд была произведена даже очень умеренная оплата и полностью оплачены расходы из собственных средств, объем выполняемых исследований был бы значительно увеличен.

В нынешних обстоятельствах многие многообещающие молодые люди, способные стать хорошими исследователями, были полностью изгнаны из науки. Благодаря долгому опыту и настойчивым расспросам я обнаружил, что по всей стране распределено много молодых людей, которые очень хотят заниматься научными исследованиями и, вероятно, станут хорошими исследователями, но им полностью мешает неоплачиваемый характер труда, каждый хочет знать, "к чему это приведет"? Даже среди наших самых способных первооткрывателей едва ли найдется хоть один, у кого не было частных средств, продолжавший исследования после среднего возраста, потому что такой труд не позволяет обеспечить себя на старость; и все те, кто ушел, посвятили себя менее важным, но более прибыльным занятиям. Большинство из этих джентльменов были вынуждены отказаться от научных исследований в тот период жизни, когда их способности были в наиболее идеальном состоянии для их продолжения.

Там, где один молодой новичок в науке сталкивается с удачным стечением обстоятельств и протягивает руку помощи, как это сделал Шееле в "Бергманне" и Фарадей в "Дэви", многие оказываются раздавленными. Недостаток поощрения научных открытий в этой стране настолько велик, что крайне немногие люди способны бороться с этим, и это одна из причин, почему у нас было так мало открытий. Некоторые люди утверждали, что сами возникающие трудности и обескураживания являются преимуществом для науки, поскольку создают только людей высочайшего уровня в области открытий; но очевидно, что, какими бы большими ни были способности, развившиеся в результате обескураживания, их количество, вероятно, было бы еще больше при разумной помощи. Более того, прогресс в развитии национального научного интеллекта следует оценивать не столько по нескольким крупным успехам, которые были достигнуты, несмотря на все препятствия, сколько по гораздо более многочисленным успехам, которые были бы результатом надлежащего поощрения. Сторонники такого аргумента

могут не иметь ни малейшего представления о том щемящем сердце чувстве давно отложенной надежды, которое испытывает молодой новичок в науке; или о том отвращении, которое постепенно зарождается в его уме к несправедливости других людей, забирающих всю прибыль от его трудов и оставляющих его без средств к существованию; иначе они никогда бы не стали приводить это. В этой стране успех немногих выдающихся деятелей науки стал результатом случайного сочетания нескольких более или менее случайных обстоятельств и их собственной огромной природной решимости, а не законной и справедливой поддержки. Скольких исследователей мы потеряли по вышеуказанным причинам, сказать невозможно. Поощрение необычных способностей также не следует оставлять на волю случая.

Поскольку научные исследования доказали свою огромную ценность для этой страны, естественно, возникает вопрос, как их лучше всего продвигать? Был предложен ряд планов. Среди них можно упомянуть. *1-й.* Путем основания государственных лабораторий, в которых известные первооткрыватели, обеспеченные всеми необходимыми средствами и приборами, должны быть полностью вовлечены в исследования по своим предметам и получать оплату от государства. *2.* Путем основания колледжей или профессорских должностей в области оригинальных исследований в каждом из университетов и аналогичного назначения профессоров. *3-е место.* Путем основания провинциальных колледжей или профессорско-исследовательских кафедр, средства на которые собираются на местном уровне посредством подписки, пожертвований и пожертвований с государственной помощью или без нее. *4.* За счет государственной или местной помощи в виде дополнительной заработной платы профессорам колледжей, чтобы они могли заниматься исследованиями. *5.* В дополнение к нынешним правительственным грантам, распределяемым Королевским обществом. *6-е место.* Поставив условием в каждом из наших университетов, что каждый студент, поступающий на получение ученой степени в области естественных наук, должен предварительно провести оригинальное исследование. *7.* Путем создания учеными обществами исследовательских фондов и предоставления денежных грантов из них признанным исследователям. *8.* За счет помощи местным научным исследователям со стороны муниципальных органов из указанных ставок. И *9-е место.* Поддержка институтов научных исследований частными пожертвованиями. Помощь исследованиям в Германии оказывалась главным образом государством, предоставляя средства профессорам университетов; в Америке, в большей степени, щедростью богатых людей; а в этой стране, главным образом, в форме правительственных денежных грантов исследователям. Величайшая трудность, которую приходится преодолевать при осуществлении любой из этих схем, заключается в самом общем невежестве в этой стране относительно ценности и необходимости исследований; и преодолеть это могут только сами ученые, выполняющие свой долг по просвещению общественности по этому вопросу.

1. Путем основания государственных лабораторий. Одной из первых обязанностей правительства является защита своих подданных в пользовании их собственностью; но поскольку ни один закон не оставляет за первооткрывателями плодов их способностей, очевидно, что государство обязано защищать их другими способами. Считается, что государство обязано обеспечивать и оплачивать чисто научные исследования по следующим причинам: —потому что исследования - это в высшей степени национальная работа; - потому что результаты такого труда необходимы для национального благосостояния и прогресса и имеют огромную ценность для нации, и особенно для правительства; - потому что почти вся денежная выгода от них идет нации и едва ли какая-либо - первооткрывателю; - потому что исследования недостаточно обеспечиваются добровольными усилиями, и их выгоды не могут

быть ограничены какой-либо местностью; - и потому что, по-видимому, вряд ли существует какой-либо другой способ (за исключением использования доходов университета), в котором первооткрыватели могут быть удовлетворительно вознаграждены за свой труд. Также "Правительство должно ради самого себя чтить людей, которые делают честь стране и служат ей". (Фарадей.)

Создание государственных лабораторий для оригинальных исследований было предложено и поддержано покойным подполковником ФБР Стрэнджем в сообщениях, зачитанных Британской ассоциацией, и в свидетельских показаниях, представленных Королевским комиссарам.^[33] Поскольку возведение и содержание государственных лабораторий потребовало бы большой суммы денег, и поскольку все классы общества разделили бы выгоду, разумно предположить, что деньги должны поступать из какого-либо источника, в который все классы общества прямо или косвенно вносят свой вклад, и, следовательно, из какого-либо национального фонда.

В национальных улучшениях расходы являются второстепенным соображением; однако средства для обеспечения государственных лабораторий уже существуют; сумма в размере почти 600 000 фунтов стерлингов накопилась в виде сборов, полученных правительством за выдачу патентов на изобретения; и поскольку открытия, сделанные учеными, формируют материалы, с помощью которых были сделаны эти изобретения, накопленные таким образом деньги могут быть справедливо востребованы научными первооткрывателями как подходящий источник, из которого их труд должен оплачиваться государством.

Можно привести веские аргументы как против, так и в пользу использования этих денег по назначению. Изобретатели являются крупным общественным классом, создающим богатство; в настоящее время они облагаются очень высокими налогами и получают взамен лишь небольшую выгоду; обложение их налогами, не предоставляя им эквивалентных преимуществ, наносит удар очень близко к корню коммерческого процветания, уменьшая усовершенствования в искусстве и мануфактурах. Если изобретатель беден, а его патент ценен, его также часто вытягивают из него в результате судебных разбирательств. Изобретатели обычно бедны и практически не в состоянии платить налоги на патенты вообще; их материальное положение в этой стране ненамного лучше, чем у первооткрывателей; они в значительной степени зависят от милости промышленников и капиталистов; и несправедливость, которой они иногда подвергаются, печально известна. С другой стороны, фонд уже существует; изобретатели также получают эквивалент от исследователей, открытие является неотъемлемой основой почти всех изобретений; запатентованные изобретения формируются с помощью знаний, полученных в результате чисто научного исследования. Бедность человека не оправдывает того, что он забирает плоды труда другого человека, не заплатив за них. Если бы таким образом применялись и патентные пошлины, стоимость исследований тогда была бы оплачена всеми классами общества, отчасти пропорционально полученной выгоде, потому что стоимость патентов в целом в конечном итоге ложится на плечи населения в целом в виде повышенной цены, устанавливаемой на товар, чтобы оплатить стоимость патента, подобно тому, как производителю пшеницы платят потребители хлеба через пекаря, мельника и торговца зерном.

В то время как выгоды, получаемые от трудов первооткрывателей, перетекают главным образом в виде денег в руки богатых промышленников и, в конечном итоге, оказываются во владении

капиталистов и землевладельцев, вряд ли следует ожидать, что правительство будет располагать средствами, необходимыми для содействия научным исследованиям, если не будет принят какой-либо подобный план. Однако, если богатые и правящие классы в достаточной степени ознакомятся с ценностью исследований и существенной и постоянной зависимостью от них своего материального процветания, тогда появится некоторая надежда, что они будут готовы более прямым образом внести свою справедливую долю в оплату расходов. Однако на это мало надежды, пока влияние богатства так угнетает научное образование этих классов в университетах.

Основной целью создания государственных лабораторий должно быть сохранение штата наиболее компетентных людей, полностью занятых оригинальными исследованиями в области чистой науки, а второстепенной целью могло бы быть обучение ассистентов, чтобы они стали исследователями. Такие лаборатории, несомненно, были бы расположены в Лондоне и имели бы масштабы, достойные уважения науки и нации. Они вполне могли бы включать в себя отделы более простых чистых наук и даже биологии.

Очевидно, что аргументы, поддерживающие предложение о назначении профессоров за оригинальные исследования в этих науках, в большей или меньшей степени применимы к другим наукам; и было заявлено, что "нет оснований, на которых схема может быть ограничена предметом естественной философии". В связи с этим замечанием (которое, как и большинство возражений, содержит долю истины) следует помнить, что существует естественный порядок зависимости наук друг от друга, в этом порядке они и развиваются. Общеизвестно, что физические науки о свете и тепле основаны на механических состояниях частиц материи; что наука химия основана на физике; что биологические явления зависят от физических и химических условий; что психологические предметы основаны на биологии; и что биологическая наука не может прогрессировать иначе, как пропорционально прогрессу наук, на которых она основана. В дополнение к этому общему порядку предшествования эволюции во времени, различные науки настолько взаимосвязаны, что все они должны развиваться вместе, причем простые науки берут на себя инициативу, а конкретные и более сложные науки с сопутствующими им искусствами следуют за ними.

Поскольку этот естественный порядок зависимости и развития наук является великим фактом природы, над которым мы практически не властны, и поскольку схема одновременного учреждения профессорских должностей для проведения исследований во всех науках, простых, сложных и конкретных, вероятно, была бы слишком сложной задачей, наиболее правильным было бы начать с более простых, таких как математика, механика, физика и химия, и, возможно, биология. Если кто-то утверждает, что было бы нецелесообразно начинать с простых и чисто экспериментальных наук, то было бы еще более нецелесообразно начинать с конкретных предметов "естественной истории, медицины, гражданской истории, права и теологии" или с искусств, которые также зависят от науки.

Число исследователей в таком учреждении было бы невелико, потому что мало кто из нас пользовался бы высокой репутацией, многие из наших самых способных бросают исследования ради прибыльных занятий. Для того чтобы план увенчался успехом, условия назначений должны быть такими, чтобы в выборах участвовали только наиболее компетентные лица. При отборе таких джентльменов мнение ученых в целом, основанное на опубликованных исследованиях кандидатов, заранее определило бы, кто подходит для этой должности. Любой человек,

опубликовавший заслуживающие доверия статьи в "Трудах Королевского общества", с полным правом мог считаться подходящим кандидатом, а отбор и назначение могли быть произведены правительством по рекомендации Совета Королевского общества.

Вероятно, не существует класса людей, на трудолюбие которых страна могла бы больше положиться при исполнении служебных обязанностей, чем на выдающихся исследователей, потому что они стремились к истине только ради ее благих последствий. Люди, которые ранее проявляли степень самопожертвования, необходимую для проведения ряда длительных и трудных экспериментальных исследований, располагая лишь очень ограниченными денежными средствами, обязательно должны обладать большим энтузиазмом в своем призвании, и поэтому крайне маловероятно, что они станут бездельничать, имея достаточно средств только для продолжения своей работы. Кроме того, такие люди могли бы в настоящее время получать гораздо больший доход, чем они получали бы на таком посту, отказавшись от исследований и посвятив себя различным прибыльным занятиям, которые открыты для каждого человека с научными способностями, желающего посвятить себя прикладной науке. Сама исследовательская работа слишком трудоемка, чтобы позволить такому офису стать объектом вождения ищущего работу или праздного человека. Но для того, чтобы с уверенностью исключить тех, кто мог бы посвятить себя исследованиям исключительно или в первую очередь с целью последующего получения хорошо оплачиваемого места (поскольку люди иногда посвящают себя обучению с целью получения "стипендии на холостой ход") и обеспечить во всех случаях разумное продолжение работы, было бы необходимо, чтобы, хотя выплачиваемая заработная плата была достаточной, чтобы избавить профессоров от забот, при разумной экономии она не была настолько большой, чтобы вести к безделью. Профессора должны взять на себя обязательство не заниматься какой-либо другой оплачиваемой работой, и должно быть предусмотрено, что в случае, если профессор упорно не проводил, не завершал и не публиковал свои исследования или уделял такой работе в Учреждении меньше установленного количества времени без разумной причины, он должен быть уволен.

Многие люди воображают, что "должно быть, очень приятно постоянно проводить эксперименты" и что они "были бы в восторге от такого занятия", если бы у них "только было свободное время". Но такая идея является лишь еще одной иллюстрацией общего незнания предмета, и ее высказывают только те, кто никогда не проводил кропотливых и трудных исследований. Чистое исследование, безусловно, самое трудное из всех научных занятий, и это еще одна главная причина, по которой первооткрывателей мало и почему они, вероятно, останутся таковыми.

Чтобы преуспеть в исследованиях, человек должен отбросить всякую человеческую гордыню и подойти к предмету с совершенным смирением; а это нелегкая задача, люди не могут так легко отказаться от предвзятых и лелеемых представлений. Более того, многие исследования чрезвычайно опасны. Тилорье погиб в результате взрыва сосуда со сжиженным углекислым ангидридом; Дюлонг потерял глаз и палец, а сэр Хамфри Дэви был ранен взрывом хлористого азота. Фарадей был близок к ослеплению в результате эксперимента с кислородом. Никлес из Нанси и Луйе из Брюсселя погибли, а два других химика получили серьезные травмы в результате воздействия чрезвычайно опасных паров плавиковой кислоты. Бунзен потерял зрение и чуть не отравился взрывом, анализируя цианид какодила.^[34] Хеннел был убит взрывом фульмината серебра, а Чепмен - взрывом нитрата метила; и почти каждый исследователь-химик мог рассказать о каком-нибудь чуде, избежавшем гибели, на собственном опыте. Любой, кто

хочет знать, "очень ли приятно постоянно проводить эксперименты", должен попытаться выделить фтор, провести химическое исследование какого-нибудь вредного вещества или решить какую-нибудь сложную физическую или химическую проблему.

То, что должность профессора оригинальных исследований "потребуется значительной работы", не вызывает сомнений, и поэтому "была бы некоторая уверенность в том, что она будет достойно присуждена". Это не стало бы "декоративной синекурой", в которой "есть оплата, но нет работы", если бы, назначив ей слишком большое жалованье, не побудили тот многочисленный класс людей, чья любовь к деньгам сильнее их любви к истине, стремиться занять эту должность; мягко говоря, это вряд ли могло бы стать такой же значительной синекурой, как многие должности, которые сейчас занимают церковники. Безработица и злоупотребление покровительством были бы предотвращены еще больше, если бы обязанности были достаточно тяжелыми.

Назначение и выплата оклада профессору-исследователю не уменьшили бы независимости ученых, если бы управление не находилось под надзором активных и вмешивающихся чиновников, несведущих в науку. Хотя профессорам, возможно, и не очень высоко платили, это назначение повысило бы их независимость, потому что оно было бы одним из самых почетных, которого могли бы достичь ученые, и потому что таким образом они попали бы в сферу, в которой они могли бы в полной мере реализовать свои таланты и оказать величайшую услугу и честь нации. Если бы также предлагаемая заработная плата не была слишком высокой, кандидатами стали бы только те люди, которые в настоящее время не имеют достаточных средств для покрытия значительных затрат на эксперименты.

Было бы необходимо назначать только тех лиц, которые взяли бы на себя обязательство посвящать свое время исключительно открытию новых фактов и принципов в науке и решению чисто научных вопросов, а не созданию изобретений; потому что открытие имеет гораздо большую национальную ценность, чем изобретение; и потому что изобретения немедленно после их публикации были бы изъяты, изменены и запатентованы отдельными лицами для их личной выгоды. Открытия, с другой стороны, потребовали бы большого дополнительного количества труда, затраченного на них изобретателями, прежде чем они могли бы быть преобразованы в товар, пригодный для продажи.

Каждому профессору должна быть предоставлена полная свобода выбора его собственных специальных предметов исследования в тех науках, которые он привык изучать, потому что каждый исследователь обычно лучше всех разбирается в том, какие исследования с наибольшей вероятностью принесут ему важные результаты. Ни один известный первооткрыватель с большой вероятностью не вторгся бы в сферу исследований другого человека, потому что у него обычно было бы в изобилии собственных хороших предметов; и каждый честный человек намеренно избегал бы этого; и мы обнаруживаем, что практически это имеет место в настоящее время. Каждому исследователю потребуются отдельные группировки, чтобы сохранить конфиденциальность исследований.

Ко всем новым знаниям, полученным в результате исследований, следует относиться как к национальному достоянию, и все из них, достойные публикации, должны быть обнародованы без малейших оговорок, также было бы желательно публиковать результаты через разумные промежутки времени. Публикация могла бы состояться, как в настоящее время, в журналах ученых обществ или в ведущих научных журналах, и ценность работы была бы в значительной

степени гарантирована таким способом публикации. Профессора также должны взять на себя обязательство не продавать, не патентовать и преждевременно не разглашать какие-либо полученные знания. Избирая на такие должности только известных первооткрывателей, нация могла бы разумно полагаться в отношении результатов на известные способности и трудолюбие этих людей. То, что многие из полученных результатов будут весьма ценными, не подлежит сомнению, потому что многолетний опыт неизменно доказывает это; но ни один первооткрыватель не может заранее сказать, какие результаты он получит, иначе исследования вряд ли были бы нужны.

Было выдвинуто возражение, что никто не может сказать, сколько времени пройдет после того, как будет сделано открытие, прежде чем нация получит главную выгоду. Промежуток времени, проходящий между публикацией открытий и их практическими результатами, очень разнообразен. Обычно польза начинается сразу и постепенно расширяется; как только открытия публикуются, они начинают использоваться составителями научных книг, а также учителями и преподавателями естественных наук и, таким образом, распространяются среди общественности в целом и начинают оказывать благотворное воздействие. Изобретатели, фабриканты, медики и другие люди также начинают применять их для своих соответствующих целей. В некоторых случаях им немедленно находят поразительное применение, и таким образом внимание общественности направляется на полезный результат; но во многих случаях полезные эффекты невелики, многочисленны и непрямы, и их трудно отследить и описать. Это возражение также не имеет силы, поскольку расходы в любом другом виде деятельности и получение прибыли от нее редко происходят одновременно. Многие из самых мудрых реформ в этой стране долгое время приносили свои результаты. Поэтому мы должны довольствоваться, как и во всех обычных случаях инвестирования, убежденностью в том, что расходы будут прибыльными, и мы должны терпеливо ждать определенного урожая. В исследованиях, как и во многих других человеческих начинаниях, человек, который не двинется с места, пока не будет абсолютно уверен, что то, что он намеревается сделать, сразу же увенчается успехом, должен сидеть неподвижно и погибнуть.

Также были высказаны предложения назначить Правительственный комитет или Совет, в функции которого должна входить оценка научных открытий и выплата соответствующих сумм первооткрывателям. Но этот план представляется менее осуществимым, потому что ни один человек не может в период открытия определить, какой практический результат в конечном итоге даст открытие. Кто мог бы с уверенностью предсказать в день открытия Эрстедом электромагнетизма, что это открытие приведет к расходу сотен миллионов фунтов стерлингов только на телеграф?^[35]

Были выдвинуты возражения против определенной оплаты труда при проведении исследований на основании неопределенности результатов и невозможности измерить их ценность. Можем ли мы ожидать, что будем покупать новые научные знания по такой цене за фунт или продавать открытия пинтой? Работа первооткрывателей столь же определена, как и работа многих других людей, которым платят. Кто может измерить ценность лечения душ, обязанностей судьи или фельдмаршала? Вместо того чтобы определенным образом оплачивать труд исследователей, мы прибегли к неудовлетворительным временным средствам. Искключительные подарки и полу-благотворительные пенсии были с трудом получены в нескольких случаях для ученых; чаще всего для тех, кто применял научные знания для практического применения, чем для тех, кто открыл эти знания. В этой стране ни адвокатам, ни

медикам, ни военным, ни священнослужителям не платят определенно по результатам, а по времени и труду, в соответствии с репутацией человека, и нет достаточных причин, по которым следователи не должны получать аналогичное вознаграждение. Различия в этих случаях заключаются только в степени.

Настало время, когда это великое зло должно быть раскрыто и устранено, и люди науки должны настаивать на нашем правительстве, исходя из справедливости по отношению к самим себе и необходимости для благосостояния нации, чтобы накопленные сборы от патентов были направлены на создание Научного государственного департамента, возведение государственных лабораторий и выплату первооткрывателям за национальную исследовательскую работу.

2. Должности профессоров-исследователей в университетах. Большинство замечаний, уже сделанных относительно назначения и содержания профессоров-исследователей в государственных лабораториях, в равной степени применимы к тем, которые были предложены в связи с университетами. Среди причин, которые могут быть приведены в пользу учреждения таких профессорских должностей, можно выделить следующие. Потому что продвижение обучения является особой функцией университета и одной из главных целей, ради которых были основаны такие учреждения. Слово "Университет" подразумевает средоточие универсальных знаний, и разумно предположить, что университеты должны выступать в качестве источников новых теоретических знаний, а также выполнять функцию их распространения; такое дополнение также повысило бы их интеллектуальное положение и сделало бы их гораздо более уважаемыми как внутри страны, так и за рубежом.

В отношении таких профессорских должностей "Ассоциация организации академического обучения", состоящая из ряда ученых мужей, принадлежащих к университетам, Королевскому обществу и другим образованным организациям, приняла следующие резолюции:—

"Что главной целью, которую следует иметь в виду при любом перераспределении доходов Оксфорда и Кембриджа, является надлежащее поддержание зрелого обучения и научных исследований, как ради них самих, так и с целью сделать высшее образование доступным для всех, кто желает извлечь из него выгоду". "Что иметь класс людей, чьи жизни посвящены исследованиям, является национальной целью". "Что желательно, в интересах национального прогресса и образования, чтобы в университетах были созданы профессорские должности и специальные институты для содействия научным исследованиям". "Что нынешний способ присуждения стипендий в качестве призов оказался неудачным как средство продвижения зрелых исследований и оригинальности, и поэтому желательно, чтобы он был прекращен".

Что касается необходимых средств: —Было подсчитано, что деньги, выплачиваемые в виде синекурных стипендий или пенсий при выходе на пенсию молодым людям только в Оксфорде, в настоящее время составляют около 80 000 или 90 000 фунтов стерлингов в год; и было предложено направить эти деньги на эту цель. Эти средства изначально предназначались для распространения знаний, но корыстные интересы препятствуют их использованию для открытия новых истин.

Главная цель таких профессорских должностей была бы такой же, как и в предлагаемых государственных лабораториях, а именно — поддерживать штат наиболее компетентных людей, полностью занятых исследованиями в области чистой науки. Профессора физических и

химических исследований могут быть отобраны в соответствии с уже сделанными предложениями и назначены Сенатом или другим руководящим органом по рекомендации Совета Королевского общества. Все меры предосторожности, которые уже были предложены во главе с "Государственными лабораториями", должны были бы быть приняты, чтобы исключить неподходящих людей и обеспечить трудолюбие профессоров. Также замечания, уже сделанные относительно ограничения обязанностей профессоров исследованиями в области чистой науки, исключения изобретений, публикации результатов, класса наук, с которых лучше всего начинать, и т.д., в равной степени применимы и в данном случае. Однако я не хочу этими замечаниями предложить отказаться от исследований в более сложных или конкретных областях, чтобы начать с более простых наук.

Наличие в университетах отделений, в которых способности ученых могли бы быть развиты в полной мере, побудило бы тех, кто занимается научным обучением в этих учреждениях, уделять больше времени исследованиям, чтобы они могли совершенствовать свои научные таланты и, в свою очередь, стать пригодными для занятия такими должностями.

Предполагалось, что первооткрыватели должны не только исследовать, но и преподавать; но это был бы несовершенный план, который в значительной степени превратил бы должность профессора в должность преподавателя в обычном колледже. Каждый человек, имевший большой опыт в экспериментальных исследованиях, также знает, что для их эффективного проведения требуется все его время и внимание. Таким образом, если преподавание или чтение лекций входит в обязанности профессора, часть его времени должна быть отнята от более важного занятия исследованиями, и фундаментальная цель учебного заведения будет нарушена. Исследования развивают новые знания; преподавание просто распространяет их. Труд научного преподавателя или лектора состоит, по сути, из непрерывной серии повторений открытий других людей. На каждого отдельного человека, способного открывать, приходится множество тех, кто может учить. При преподавании в дополнение к исследованиям все обычные образовательные механизмы, лекционные залы и аппаратура, диаграммы, аудитории, учащиеся, регистрация студентов, получение гонораров, экзамены, проверка работ, оценка ответов, посещение ежегодных собраний и т.д. Были бы задействованы, и результатом, вероятно, было бы то, что, как и в настоящее время, обязанности преподавателя почти во всех случаях поглощали бы время и препятствовали свободе от перерывов, необходимой для успешного исследования. В нынешних обстоятельствах, по свидетельству почти каждого учителя и лектора естественных наук, у него "нет времени на исследования". Если преподавание также будет продолжено, исследовательские лаборатории будут конкурировать с учебными заведениями, созданными и осуществляемыми частными предприятиями, и поставят их в невыгодное положение, и, таким образом, будут препятствовать добровольным усилиям по распространению науки; но, полностью ограничивая функции профессоров чистыми исследованиями, не будет конкуренции с какими-либо частными интересами, потому что никто не зарабатывает на жизнь исключительно таким занятием.

Однако совершенно очевидно, что практика преподавания очень полезна для подготовки ума ученого к исследованиям, потому что она заставляет его изучать все части своего предмета, и при этом в его голове возникает множество вопросов для исследования. Многие из наших самых выдающихся первооткрывателей также были учителями. Но преподавание не является необходимым условием успеха в исследованиях и даже необходимой подготовкой к ним; примеры различных способных первооткрывателей доказывают это. В некоторых случаях

первооткрыватели посвящали себя преподаванию только после того, как достигали высокой репутации в исследованиях; в других они вообще не были учителями. Оригинальное исследование само по себе обычно предполагает множество новых тем для исследования, без дополнительных, предлагаемых преподаванием.

Для того, чтобы самосовершенствование человека науки никогда не застаивалось, должна существовать непрерывная и полная серия ступеней повышения квалификации, с помощью которых самые незначительные новички в научном знании могли бы получить возможность достичь наивысшего научного положения; и, наконец, они были бы полностью заняты таким трудом, с помощью которого их научные способности были бы развиты в полной мере, но этого последнего шага не хватает. Однако по предлагаемому плану студент станет учителем; учитель превратится в профессора; а профессор мог бы на какое-то время посвятить часть своего времени исследованиям и, таким образом, стать квалифицированным специалистом, способным полностью посвятить себя оригинальным исследованиям и открытиям.

После того, как преподаватель науки приобрел doskonaльные знания по своим предметам и занял высокое положение в своей профессии, его занятие становится для него разновидностью интеллектуальной рутины, в ходе которой он постоянно проходит одни и те же курсы лекций и экзаменов снова и снова, и его личное совершенствование останавливается. Но если бы существовало вознаграждение за исследования, или существовала какая-то должность или занятие, на которые могли бы быть назначены те, кто приобрел способность к исследованиям, был бы стимул к постоянному интеллектуальному совершенствованию и была бы сфера, в которой наиболее ценные способности ученых могли бы быть развиты на благо страны в их максимальной степени.

3-й. Провинциальные исследовательские колледжи. Успех этого плана будет в значительной степени зависеть от распространения знаний о важности научных исследований среди более богатых классов. В настоящее время в этой стране очень мало богатых людей, которые в какой-то степени осознают ценность таких исследований и зависимость от них своего состояния, которые были бы готовы внести свой вклад в фонд для этой цели; и гораздо больше тех, кто помог бы, если бы им должным образом объяснили важность предмета. Главный аргумент в пользу провинциальных исследовательских колледжей состоит в том, что помогать исследованиям - обязанность богатых людей, потому что они извлекали и постоянно извлекают из этого большие выгоды, за которые они ничего не платят. Способы, с помощью которых были получены некоторые из этих выгод, уже были кратко изложены. Поскольку крупные промышленники и капиталисты, как правило, являются лицами, извлекающими большую денежную выгоду из прогресса науки, можно было бы разумно настаивать на том, чтобы они вносили свободный вклад в ее развитие.

Такое учреждение могло бы быть расположено в каждом из крупнейших промышленных центров. Задачи учебного заведения; отрасли науки, которые в нем будут исследоваться; количество профессоров, способ их отбора и исключения неподходящих кандидатов на должность; средства, с помощью которых можно обеспечить безопасность промышленности и предотвратить безработицу; исключение изобретений, преподавания и чтения лекций; публикация результатов, увольнение профессоров и т.д., - все это уже рассматривалось в разделе "Государственные лаборатории". Главные трудности, которые необходимо преодолеть в этом, как и во всех других планах содействия исследованию, заключаются в том, чтобы найти

достаточное количество влиятельных лиц, знакомых с предметом, для практического осуществления плана; привлечь исследователей с высокими способностями; и предотвратить заполнение должностей некомпетентными людьми.

4-е. Помощь профессорам естественных наук в колледжах. — Другим способом, с помощью которого можно было бы продвигать научные исследования, было бы оказание помощи в виде определенной суммы дополнительной заработной платы, с целью чисто научных исследований, профессорам и преподавателям колледжей и институтов; деньги предоставляются государством или из фондов Учреждения. В осуществлении этого плана было бы необходимо помогать только тем людям, которые уже опубликовали хорошее исследование и таким образом доказали свои способности; и которые согласились бы посвятить определенную часть своего времени этому труду как части своих обязанностей. Отбор подходящих мужчин мог бы производиться по рекомендации Совета Королевского общества. Дополнительная заработная плата должна быть полностью в форме вознаграждения за труд, время, материалы и т.д., затраченные на исследования в области чистой науки, а не на осуществление изобретений. Полученные знания должны рассматриваться как общественная собственность и публиковаться обычным образом, и исследователю не должно быть разрешено продавать или патентовать их. Было бы необходимо предусмотреть, что в случае, если исследователь не смог провести или опубликовать достаточное количество хороших исследований, дополнительная заработная плата должна быть прекращена. Публикация в журналах Королевского общества или в ведущем научном журнале может считаться достаточным доказательством удовлетворительного качества работы.

Очень желательно, чтобы все преподаватели высших учебных заведений и профессора естественных наук в нашем учебном заведении посвящали часть своего времени оригинальным исследованиям. Это сделало бы их лекции более надежными, потому что исследования дают опыт в обнаружении ошибок; хотя обычно существует только один способ добиться успеха в проведении эксперимента, всегда есть много способов потерпеть неудачу, и в указаниях, данных в книгах, последние обычно опускаются. Это также побудило бы студентов проявлять больший интерес к предмету и испытывать большее уважение к учителю. Особое превосходство немецкой системы преподавания заключается в объединении преподавания и оригинальных исследований. Этот план содействия исследованиям побудил бы некоторых из наших преподавателей естественных наук, которые еще не проводили исследований, взяться за такую работу, это также подготовило бы высший класс преподавателей науки в целом; и произвело бы ряд кандидатов на профессорские должности в области исследований.

Большое препятствие для осуществления этого плана заключается в том факте, что из-за незнания основателями таких учреждений ценности оригинальных исследований в трастовых актах обычно не существует определенного положения, уполномочивающего Попечителей выделять какие-либо средства на такую цель.

5. Расширение системы государственных грантов. — В течение ряда лет британское правительство выделяло Королевскому обществу ежегодную сумму в размере 1000 фунтов стерлингов с целью оказания помощи науке; и эта сумма предоставлялась разными частями разным исследователям, которые подавали заявки на получение грантов для покрытия своих расходов при проведении исследований.

Хотя общая сумма, подлежащая ежегодной выплате, была невелика, за ее помощью обычно обращались очень немногие люди, обладающие квалификацией для проведения хороших исследований, и распорядиться всей суммой было трудно. Основными причинами этой трудности были: —грант от фонда было невыгодно принимать, потому что его было достаточно только для частичной оплаты расходов из своего кармана на химикаты и аппаратуру, и ничего не оставалось на оплату навыков, времени или труда, а также на выплаты ассистентам. Далее, "По распоряжению Совета все инструменты, аппараты и чертежи, изготовленные или полученные за счет правительственных грантов, после выполнения цели, для которой они были приобретены, и при отсутствии какого-либо конкретного понимания обратного, должны быть переданы на хранение Королевскому обществу".

Безусловно, большая часть затрат на исследование в области физики или химии связана с чрезвычайно большим количеством времени, которое оно занимает. Необходимо провести множество необходимых предварительных экспериментов, которые дают либо отрицательные, неудачные, либо неполные результаты и делают предприятие дорогостоящим. Хорошее исследование в области химии также нередко обходится исследователю в один соверен в день, если он полностью занят им. В некоторых случаях на каждые 100 фунтов стерлингов, полученные в качестве гранта, прямо или косвенно расходовалось не менее 1000 фунтов стерлингов. Таким образом, любой человек, проводивший исследование, оказывался в проигрыше, и помощь из государственного фонда грантов не полностью покрывала его убытки. Только ученые, у которых были другие источники дохода, могли воспользоваться грантами. О существовании грантов также не было широко известно. Преимущества плана заключались в том, что он уменьшал потери для исследователя, а факт выделения суммы из фонда считался весьма похвальным для получателя.

В значительной степени благодаря доказательствам, собранным выдающимися деятелями науки со всех уголков Великобритании, и основанным на них рекомендациям Королевской комиссии по развитию науки, система грантов была расширена; наше правительство недавно выделило дополнительную сумму в размере 4000 фунтов стерлингов в год в течение пяти лет для распределения по рекомендации Королевского общества среди подходящих претендентов, и эти пять лет уже истекли.

Это расширение системы грантов стало улучшением. Это привело как к значительному увеличению числа соискателей, так и к исследованиям; и показало, что в этой стране существует большое количество научных способностей, нуждающихся в поощрении. Выделяемые суммы были увеличены в размерах, чтобы в некоторых случаях покрыть выплаты ассистентам и все расходы на эксперименты, а также небольшую оплату за часть времени, занятого фактическими исследованиями. План присуждения грантов предусматривал выполнение работ, предложенных заявителями к выполнению, а не уже выполненных. Трудно решить, насколько ретроспективный метод может быть достоин испытания. На это были высказаны возражения, что требования научных исследователей к уже проведенным исследованиям были бы настолько велики и убедительны, что противостоять им было бы невозможно, а средства, необходимые для удовлетворения этих требований, были бы настолько велики, что сделали бы план совершенно невыполнимым; однако, если бы ретроспективный период был ограничен коротким периодом, например годом, трудность была бы уменьшена. Однако по-прежнему сохранялась бы большая трудность оценки результатов. Вероятно, это можно было бы преодолеть, регулируя денежную выплату в соответствии со временем, трудом,

денежными затратами и научным статусом конкретного исследователя, и предоставив гениям вознаграждаться славой и почестями за результаты.

Однако ни одна система помощи не может поставить научные исследования в удовлетворительное положение в этой стране, которая не включает определенное вознаграждение за затраченное время, деньги и труд; и нельзя привести ни одного веского аргумента, почему исследователи не должны получать адекватного вознаграждения. Только гениальность первооткрывателя должна быть вознаграждена славой, а его время, труд и затраты, в соответствии с его профессиональной репутацией, должны быть окуплены деньгами, как и во всех других интеллектуальных занятиях. Такое же количество времени и труда, затраченных на любую обычную профессию, требующую такого же или даже меньшего объема подготовительного образования и опыта, а также менее редких способностей, давало бы доход в несколько тысяч фунтов в год. Хотя жизнь нескольких выдающихся первооткрывателей доказала, что они могли провести значительный объем исследований в тех условиях, которые существовали, это не причина, по которой они не должны получать вознаграждение. Предыдущие успехи в исследованиях были достигнуты благодаря необычайно большому упорству, трудолюбию и самоотречению мужчин, и лишь незначительному полученному денежному поощрению. Малочисленность таких людей подтверждает этот взгляд на дело. План оказания помощи исследованиям за счет грантов, которые не включают определенной оплаты времени или труда, совершенно несоизмерим с важностью предмета и совершенно недостойн репутации великой нации.

6. Студенты, проводящие исследования в университетах. В немецких университетах каждый студент обязан провести оригинальное исследование, прежде чем он сможет получить научную степень, и этот план успешно сработал; также в Университете Виктории, Манчестер, недавно было учреждено несколько стипендий для поощрения студентов к оригинальным исследованиям.

Если бы этот план можно было осуществить в наших старых университетах, это дало бы самые ценные результаты, потому что правящие, богатые и влиятельные классы нашей страны в основном получают образование в этих учебных заведениях, и тогда они приобрели бы привычки к более точному научному мышлению и некоторые знания о природе и важности научных исследований, а также о существенной зависимости национального благосостояния от них.

Но для осуществления такого плана существует большое и, вероятно, непреодолимое препятствие, а именно богатство, которым обладают родители студентов. Оригинальное исследование не может быть проведено без значительного усердия, а величайшим противником усердия, особенно среди молодых людей, является обладание богатством или ожидание его получения. По словам преподавателей наших старых университетов, в этих учебных заведениях нет большого числа прилежных студентов. Главной причиной безделья студентов является пренебрежение родителей и привычки богатого общества. Многие родители позволяют своим сыновьям слишком много денег и слишком легко переоценивают их праздность и легкомыслие; молодые люди также знают, что их родители богаты, и ведут себя соответственно. Многие люди отправляют своих сыновей в эти места главным образом для того, чтобы завязать аристократические знакомства, а также для других целей, помимо воспитательной дисциплины и обучения. Руководство колледжа также в значительной степени

согласилось с пожеланиями родителей и студентов. И таким образом, научные исследования были почти полностью исключены из наших старых университетов. Если нынешние наставники и руководящие органы этих учебных заведений не могут в целом побудить студентов к трудолюбию, то какими средствами можно ожидать, что этих молодых людей можно убедить проявить еще большую степень трудолюбия и интеллекта, необходимых для проведения исследований, в то время как их отвлекают от этого соблазны богатства? В Германии условия совсем другие, студенты университетов этой страны имеют в своем распоряжении гораздо меньше денег. Почти все учебные курсы, также в гимназиях и других учебных заведениях этой страны, составлены на основе плана направления всех выдающихся ученых в наши университеты, и, таким образом, неудовлетворительное состояние научной подготовки в университетах сказывается на всей нашей схоластической системе и подавляет все научное образование в стране. Очевидно, что таким образом чрезмерное богатство этой страны в значительной степени тормозит национальный прогресс.

7. Местный фонд научных фондов. В дополнение к вышеупомянутым средствам, на местном уровне могли бы быть предприняты усилия по поощрению исследований в каждом крупном промышленном центре; через посредство местных научных обществ. Почти еще в 1660 году Коули в своем трактате предложил создать недалеко от Лондона Философское общество с щедрым жалованьем ученым людям для проведения экспериментов; но он не смог собрать денег. План такого рода действует в Бирмингеме и осуществляется Советом Бирмингемского философского общества в соответствии со следующим:—

"Схема создания Фонда пожертвований на научные исследования в Бирмингеме и управления им".

"Совет придерживается мнения, что это Общество упустило бы главное средство продвижения науки — цель, ради которой существуют все подобные ассоциации, — если бы оно пренебрегло вопросом финансирования исследований. Поддержка успешного исследователя в его работе, даже если в результате не может быть продемонстрировано никаких непосредственных или очевидных полезных результатов, представляет интерес для сообщества в целом. Действительно, именно потому, что практическая полезность такой работы не является непосредственной или очевидной, возникает необходимость оказывать ей особую поддержку, поскольку в противном случае она имела бы свою собственную рыночную стоимость, а пожертвования были бы излишними. Однако считается, что надлежащее и эффективное управление Благотворительным фондом сопряжено с такими трудностями, что зачастую даже те, кто признает этот принцип, отказываются отстаивать его на практике. Однако большинства обычно предвидимых опасностей, как правило, можно было бы избежать, просто распределив такие средства из местных центров по такой схеме, которая предлагается сейчас. Поэтому Совет стремится создать Фонд, связанный сразу с Обществом и Городом, для непосредственного финансирования научных исследований".^[36]

8. Местные исследовательские лаборатории. Другой план состоял бы в том, чтобы местные научные общества собирали деньги путем подписки и пожертвований на поддержку местных лабораторий; выпускается проспект следующего вида:—

Предложение основать Лабораторию чисто научных исследований в...

"Поскольку фабриканты, торговцы, капиталисты, землевладельцы и общественность в целом этого города и округа извлекли и продолжают извлекать большие денежные и другие выгоды из открытия новых знаний посредством чистых исследований в таких науках, как физика и химия; и поскольку вследствие большого пренебрежения такими исследованиями в этой стране и расширения их культивирования в других странах, наша торговля страдает, и очень многие пороки в производстве и других операциях, в санитарных и многих других вопросах, зависящих от физических и химических условий, остаются неизлечимыми; предлагается основать Местную лабораторию оригинальных исследований в этих науках, оснащенную всеми подходящими приборами; и нанять одного или нескольких известных исследователей с помощниками, которые будут полностью заняты такой работой в своих соответствующих науках".

Поскольку в этой стране в основном принято достигать великих целей с помощью личной щедрости и корпоративной предприимчивости, вместо того чтобы полагаться на государственную помощь, не исключено, что, когда огромная важность научных исследований и их притязания на поощрение станут более широко известны, та помощь, которая до сих пор удерживалась от них, будет оказываться частной щедростью; и местные учреждения, полностью предназначенные для оригинальных научных исследований, будут созданы и поддерживаться состоятельными людьми, стремящимися к общественному благу. Учреждение такого рода небольшого масштаба под названием "Институт научных исследований" уже было создано в Бирмингеме (см. [Примечание](#), стр. 40). Основывая местные учреждения такого рода, богатые люди получают возможность приносить большое благо человечеству и благодаря этому приобретать известность как филантропы.

И 9-й. Вследствие огромной пользы, получаемой от научных исследований жителями каждого населенного пункта, продвижение их стало обязанностью каждого крупного сообщества, и местные городские советы могли бы с пользой и совершенной справедливостью по отношению к общественности выделять часть муниципальных средств на цели содействия местным научным исследованиям. Против этого плана могут возразить, что, поскольку результаты исследований космополитичны, распространяются повсюду, и это распространение невозможно предотвратить; выгоды, получаемые от исследований, не могут быть ограничены даже большим сообществом. В ответ на это: — Поскольку знания и их преимущества космополитичны, обязанность по продвижению исследований должна быть столь же обширной. Существует также реальная отдача, получаемая обществом от затрат денег на исследования, в свободной свободе использовать всеобщие знания, полученные повсюду таким трудом, и хотя деньги, затраченные сообществом на конкретные исследования или на отдельного исследователя, не приносят непосредственной отдачи напрямую; это сообщество получает практически немедленную и прямую выгоду, потому что новые научные знания для использования учителями и популярными лекторами и новые изобретения, основанные на них, имеющие местную ценность для этого общества, постоянно становятся достоянием общественности. Каждое цивилизованное сообщество также заранее получало такие преимущества в огромной степени; и каждый исследователь может обоснованно претендовать на общественную поддержку на том основании, что он вносит свой вклад в общий запас новых знаний. Однако некоторые люди, которые не полностью изучили этот предмет, желают получить не только преимущества, вытекающие из общего запаса знаний, но и сохранить за собой всю выгоду, вытекающую из их собственного особого вклада.

Только опыт покажет, какая из вышеперечисленных схем является наиболее подходящей в данной стране или в конкретных случаях. В настоящее время крупнейшим действующим планом является система государственных грантов, следующими по величине являются другие фонды, распределяемые Королевским обществом, Британской ассоциацией, Химическим обществом, Королевским институтом, Бирмингемским философским обществом, а также те, которые предоставляются щедростью частных лиц. Следует очень надеяться, что либеральный дух частных лиц еще больше удалит огромное пятно, лежащее на репутации богатых промышленников, капиталистов и землевладельцев, которые извлекли такие большие прибыли из научных исследований и почти не помогли им в ответ. Также хотелось бы, чтобы корпорации промышленных городов признали ценность оригинальных научных исследований для своих соотечественников и взяли на себя ответственность за выделение средств из муниципальных фондов на их продвижение.

Примечания

[1] См. стр. 165 по 167.

[2] Очерки и выступления, Колледж Оуэна, 1874, стр. 172-182.

[3] См. Главу 2, раздел В.

[4] В 1870 году джентльмен по фамилии Дэвис завещал 2000 фунтов стерлингов Королевскому институту в Лондоне для содействия оригинальным научным исследованиям.

[5] В качестве заметного исключения из приведенного выше утверждения: "У научных исследований теперь есть собственный институт в Бирмингеме, не имеющий задолженности перед государственными средствами. Уже собран фонд для продолжения работ. Здание называется "Институт научных исследований". См. "*Nature*", 7 января 1881 г., стр. 366; "*Athenæum*", 5 февраля 1881 г., стр. 204; "*Английский механик*", стр. 537, 11 февраля 1881 г."

[6] Профессор Бах оставил 50 000 долларов, а Смитсон завещал 541 000 долларов этому Учреждению.

[7] Уважая членов наших законодательных палат, бывший генеральный почтмейстер заметил мне, что доза научных исследований была бы для них непосильной.

[8] Университет Виктории недавно стал частичным исключением из этого утверждения.

[9] См. "Каталог научных работ Королевского общества", том 5, стр. 719 и 890; и том 8, стр. 1010.

[10] См. *Nature*, 24 апреля и 1 мая 1873 г., стр. 485 и 13; также *Работа и заработная плата*, автор Brassey, стр. 170 и 178.

[11] Примечание.—См. "Труд и заработная плата" Брасси, стр. 15-131 и 132; также "Лаборатория", том 1, стр. 313-316, 378 и 380.

- [12] Примечание. Вся эта глава, особенно раздел, посвященный Морали, может быть значительно расширен и снабжен гораздо более обильными иллюстрациями.
- [13] Примечание.—См. также стр. 95.
- [14] Примечание.—Атенеум, 3 августа 1877 г., стр. 242.
- [15] "Желание и воля" Л. Тернера, магистра медицины
- [16] "Взаимоотношения физической науки и религиозной веры".
- [17] Логика Порт-Рояля, дискурс 1.
- [18] См. стр. 91-92.
- [19] См. "Отходы производства и неразвитые вещества" П. У. Симмондса.
- [20] См. "Циклы барометра" Бальфура Стюарта, F.R.S. —*Nature*, 13 января 1881 г., стр. 237.
- [21] См. стр. 165 и далее.
- [22] Я бы счел улучшением наших образовательных механизмов, если бы в каждом научном колледже существовала профессорская кафедра, посвященная исключительно преподаванию этих законов и принципов.
- [23] См. тома 1 (1872) и 2 (1874) отчетов этой Комиссии.
- [24] См. страницы 100 и 101.
- [25] "*Природа*", 3 апреля 1873 г. стр. 431.
- [26] Сэр Эдмунд Беккет, "*Английский механик*", 1881, № 830, стр. 560.
- [27] Граф Кроуфорд, "*Английский механик*", 1881, № 830, стр. 560.
- [28] См. стр. 68 и далее. стр. 134.
- [29] См. "*Природу*", 2 декабря 1880 г., стр. 112.
- [30] "*Английский механик*", 1881, № 831, стр. 586, 587.
- [31] "*Английский механик*", 17 августа 1881 г., стр. 83.
- [32] Руководство монетным двором больше не принадлежит ученым.
- [33] См. Отчеты Королевской комиссии по научному обучению и развитию науки, том 2, стр. 75-92.
- [34] См. "*Nature*" № 600, стр. 597, 28 апреля 1881 г.
- [35] Флот из тридцати кораблей, размером от 500 до 5000 тонн каждый, задействован в прокладке и ремонте телеграфных кабелей, и 25 миллионов фунтов стерлингов уже инвестировано в предприятия по производству подводных кабелей.
- [36] См. "*Nature*", том. XXII, стр. 203.